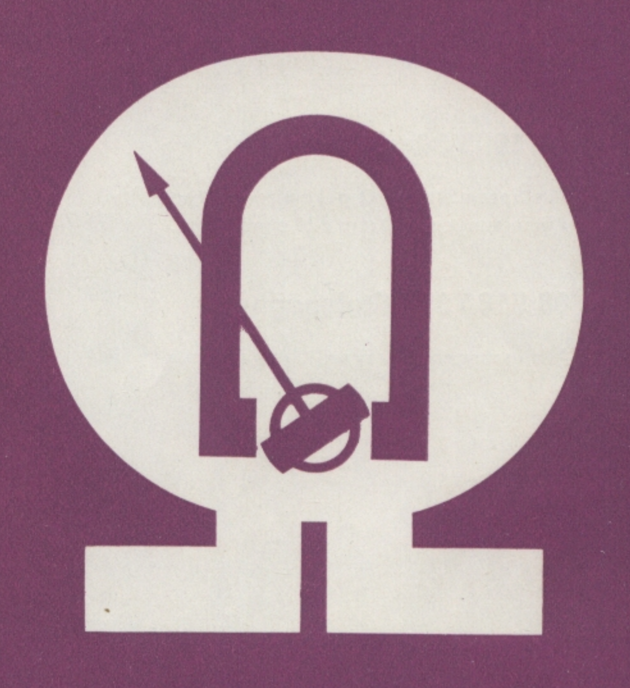


MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5001 22 Magnetnadel

Aus Stahl, je zur Hälfte dunkel bzw. metallisch blank, 55 mm lang, ohne Fuß.

08 5005 39 Stabmagnet

Aus Spezialstahl, mit gekennzeichneten Polen,
Abmessungen: 200 mm x 20 mm x 7 mm.

08 5186 39 Stabmagnet

Abmessungen: 150 mm x 15 mm x 16 mm.

08 5001 22	**Magnadel 55**	**V So**
08 5005 39	**Stabmag 20**	**V So**
08 5186 39	**Stabmag 15**	



08 5001 22

N

S

08 5005 39

N

S

08 5186 39



08 5021 53 Glasstab

Zur Erzeugung von Kontaktelektrizität, 30 cm lang. Zum Reiben wird die Verwendung eines Lederlappens empfohlen.

08 5196 89 Kunststoffstab

Zur Erzeugung von Kontaktelektrizität, 30 cm lang. Zum Reiben wird Wolle, Seide o. ä. empfohlen.

08 5023 53 Glaskasten

Glaskasten 250 mm x 150 mm x 80 mm

08 5178 89 Ladungslöffel

Der Ladungslöffel dient zur Übertragung von elektrischen Ladungen bei elektrostatischen Versuchen. Er besteht aus Messing und ist mit einem hochisolierten Griff versehen.

08 5021 53	Elglasta	V 6/8/12
08 5196 89	Kunstab	V 6/So
08 5023 53	Glaskast	
08 5178 89	Ladlof	V 6/8



08 5023 53

08 5021 53

08 5196 89

08 5178 89



08 5025 89 Gerät zur Erzeugung des elektrischen und magnetischen Feldes

Das Gerät dient zum Nachweis des Feldlinienverlaufes bei elektrischen und magnetischen Feldern. Die Feldlinienbilder sind mit Hilfe des Wasserwellen-, Strömungs- und Projektionsgerätes WSP 220 oder mit jeder anderen Beleuchtungseinrichtung mit einem Kondensor von ca. 100 mm Durchmesser projizierbar. Über das Objektiv und einen Umlenkspiegel werden die Feldlinienbilder an die Wand projiziert.

Das Gerät besteht aus:
1 Platte aus Glas mit drei auswechselbaren Elektrodenpaaren
1 Platte aus Piacryl mit drei verschiedenen Leiterkombinationen

Die Platten sind mit Muffen versehen und können damit am Präzisions-Stativmaterial 13 mm befestigt werden. Zur Demonstration der elektrischen Feldlinienbilder wird die Glasplatte verwendet. Die Elektroden können beliebig kombiniert werden und mit einer hohen Spannung ($>$100 kV) aufgeladen werden. Als Indikator eignen sich am besten 1 mm lange Haare oder Textilfasern. Bei Verwendung von Grieß als Indikator wird ein zum Gerät gehöriger zylindrischer Aufsatz mit Rizinusöl gefüllt. Zur Demonstration der magnetischen Feldlinienbilder wird die Piacrylplatte verwendet. Die Spulen oder Leiter sind in verschiedenen Kombinationen einsteckbar. Zur Erzeugung der Felder wird eine Hochstromquelle benötigt. Als Indikator dienen Eisenfeilspäne.

Zum Betrieb werden benötigt:
1 Wasserwellen-, Strömungs- und Projektionsgerät WSP 220 oder andere geeignete Beleuchtungseinrichtung
1 Bandgenerator Katalog-Nr. 08 5091 89 oder
1 Influenzmaschine Katalog-Nr. 08 5141 89
1 Hochstromquelle z. B. Akkumulator
3 Verbindungsleiter
etwa 1 mm lange Haare oder synthetische Fasern
oder Grieß und Rizinusöl
Eisenfeilspäne

08 5025 89 Emagfeld V 8/9/12

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5025 89



08 5031 89 Gerät zur Elektrolyse, Galvanik und elektrochemischen Spannungsreihe

Das Gerät dient zur Durchführung von Versuchen aus der Elektrochemie, z. B. Elektrolyse wäßriger Lösungen, Leitfähigkeit und Widerstand von Flüssigkeiten, Bestimmung elektrochemischer Äquivalente, Versuche zur Galvanotechnik, elektrochemische Spannungsreihe, galvanische Elemente, Akkumulator.

Das Gerät besteht aus:
1 Glaskasten 250 mm x 155 mm x 80 mm
6 Brücken mit Elementschildern
2 Platten aus Kohle 140 mm x 40 mm
2 Platten aus Blei 140 mm x 40 mm
2 Platten aus Kupfer 140 mm x 40 mm
1 Platte aus Zink 140 mm x 40 mm
1 Platte aus Stahl 140 mm x 40 mm
1 Platte aus Aluminium 140 mm x 40 mm

Die Elektrodenplatten sind mit einem Halter versehen. Sie werden mit Zylinderstiften befestigt und sind leicht auswechselbar.
Zur Durchführung der Experimente werden die entsprechenden Elektroden mit der durch Elementenschild gekennzeichneten zugehörigen Brücke auf den Rand des Glaskastens, in dem sich der Elektrolyt befindet, aufgesteckt.

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5031 89



08 5041 38 Universalmesser 7

Der Universalmesser ist ein Präzisions-Meßinstrument und dient zur Messung von Gleich- und Wechselspannungen, Gleich- und Wechselströmen, von Ohmschen Widerständen und mit Hilfe einer Fremdspannung auch zur Messung von Kapazitätswerten.
Der Universalmesser ist mit Leiterplatten aufgebaut. Für Messungen in den verschiedenen Bereichen ist ein Meßbereichsumschalter vorhanden. Strom- und Spannungsklemmen sind getrennt herausgeführt, so daß Strom- und Spannungsmessungen sowie Leistungsbestimmungen durch Messen von Strom und Spannung in getrennten Meßkreisen durchgeführt werden können. Mit Hilfe einer Hochspannungsmeßspitze, die zusätzlich bezogen werden muß, kann der Gleichspannungsmeßbereich auf 20 kV erweitert werden.
Die Skale des Meßinstrumentes ist spiegelunterlegt und besitzt drei verschiedene Skalenteilungen:

- Skale für Gleichstrom und Gleichspannung
- Skale für Wechselstrom und Wechselspannung
- Skale für Ohmschen Widerstand

Die Skalen sind mit einer 50er-Teilung versehen und besitzen eine Überlastskale von 10 %. Mit der Nullstellschraube ist die Korrektur der Nullstellung des Zeigers möglich.
Zur Durchführung von Widerstandsmessungen wird ein 3 Volt-Stabelement BCT 3 (TGL 7487) benötigt, das in einen an der Unterseite des Instrumentes befindlichen Batterieraum eingelegt wird. Kapazitätsmessungen erfolgen mit Hilfe einer von außen zugeführten Spannung von 220 V/50 Hz. Für die Messung von Elektrolytkondensatoren ist das Meßinstrument nicht geeignet.

Meßbereiche
Gleichstrom: 50 μA, (100 mV), 500 μA, 2,5 mA, 10 mA, 50 mA, 250 mA, 1 A, 5 A
Wechselstrom: 250 μA (2,5 V), 2,5 mA, 10 mA, 50 mA, 250 mA, 1 A, 5 A
Gleichspannung: 100 mV, 500 mV, 2,5 V, 10 V, 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V
Wechselspannung: 2,5 V, 10 V, 50 V, 250 V, 500 V, 1000 V
Widerstand: 0 . . . 10 kOhm, 0 . . . 10 MOhm

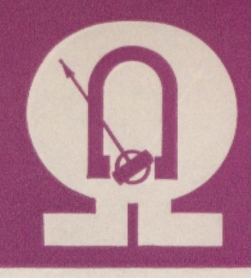
Innenwiderstand:
Gleichspannung: 20 kOhm/Volt
Wechselspannung: 4 kOhm/Volt

Frequenzbereich: 16 Hz . . . 20 kHz

Meßgenauigkeit: ± 1,5 % bzw. ± 2,5 % je nach Meßbereich

08 5041 38 Unimes 7 V 10 E 8/9

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5041 38



08 5045 38 Dreheisen-Schulamperemeter

Dieses Instrument ist in erster Linie als Demonstrationsinstrument für die Messung von Wechselströmen bei Versuchen zu verwenden, bei denen keine größere Meßgenauigkeit erforderlich ist. Es ist auf ein Holzgestell montiert, 3 Meßklemmen sind angebracht. Die Skale ist mit einer 10er-Teilung versehen.

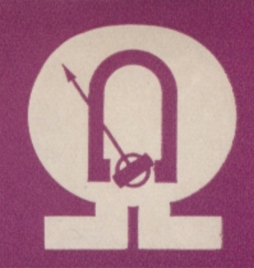
2 Meßbereiche: 0 ... 1 A
0 ... 10 A

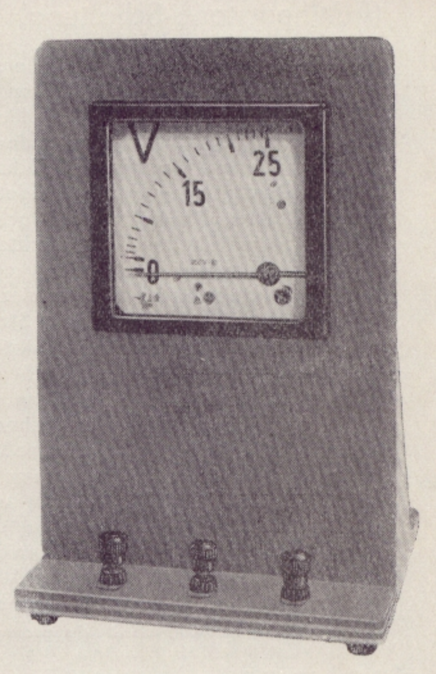
08 5046 38 Dreheisen-Schulvoltmeter

Dieses Instrument ist in erster Linie als Demonstrationsinstrument für die Messung von Wechselspannungen bei Versuchen zu verwenden, bei denen keine größere Meßgenauigkeit erforderlich ist. Es ist auf ein Holzgestell montiert, 3 Meßklemmen sind angebracht. Die Skale ist mit einer 25er-Teilung versehen.

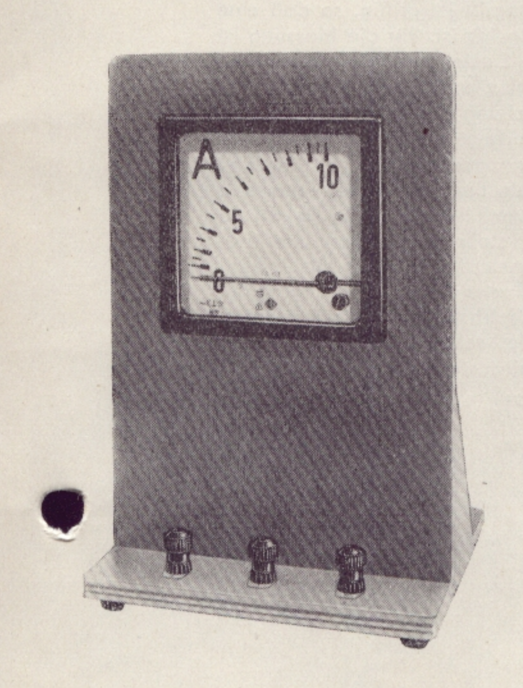
2 Meßbereiche: 0 ... 25 V
0 ... 250 V

08 5045 38	**Dreamper**	**V 8/9/10/So**
08 5046 38	**Drevolt**	**V 8/9/10/So**





08 5046 38



08 5045 38



08 5052 38 Tragbare Meßbrücke
(in Wheatstone-Schaltung)

Diese Kleinmeßbrücke dient in erster Linie zur Messung von Ohmschen Widerständen. Es können auch Kapazitäten und Induktivitäten gemessen werden, wenn diese mit bekannten Werten für die vergleichende Messung vorhanden sind.
Zur Kontrolle von Geräten und Schaltungen kann das Meßgerät auch als Durchgangsprüfer verwendet werden. Mit einem zentralen Schalter können alle Meßbereiche geschaltet werden.
Der Einstellring für den Schleifdrahtabgriff ist griffig, so daß eine feine Einstellung auf den Meßwert möglich ist. Für die Messung ist eine besondere Taste zu drücken, eine Einstellung auf Dauerbetrieb ist ebenfalls möglich. Unter dem Skalenfenster befindet sich eine Stellschraube zur Korrektur der Nullstellung des Zeigers.
Die Stromversorgung für das Gerät erfolgt durch 3 Stabelemente oder durch eine andere Gleichspannungsquelle von 4,5 V, die dann über mit „+" und „–" gekennzeichnete Buchsen an der Frontseite angeschlossen wird. Das Drehspulmeßwerk hat eine hohe elektrische Empfindlichkeit und ist durch eine stoßsichere Spannbandaufhängung gegen rauhe Behandlung unempfindlich. Ein mit 2 Transistoren und 3 Dioden bestückter Transverter dient zur Erzeugung der Meßwechselspannung und der hohen Gleichspannung für die oberen Meßbereiche. Bei der Messung mit Wechselstrom ist ein Kopfhörer anzuschließen und auf Tonminimum einzustellen.

Meßbereiche für Messung mit Gleichspannung:
0,9 . . . 11 x (1 Ω, 10 Ω, 100 Ω, 1 kΩ, 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ)

Meßbereiche für Messung mit Wechselspannung:
0,9 . . . 11 x (1 Ω, 10 Ω, 100 Ω, 1 kΩ, 10 kΩ)

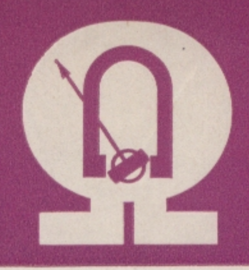
Zusätzliche Meßgenauigkeit:

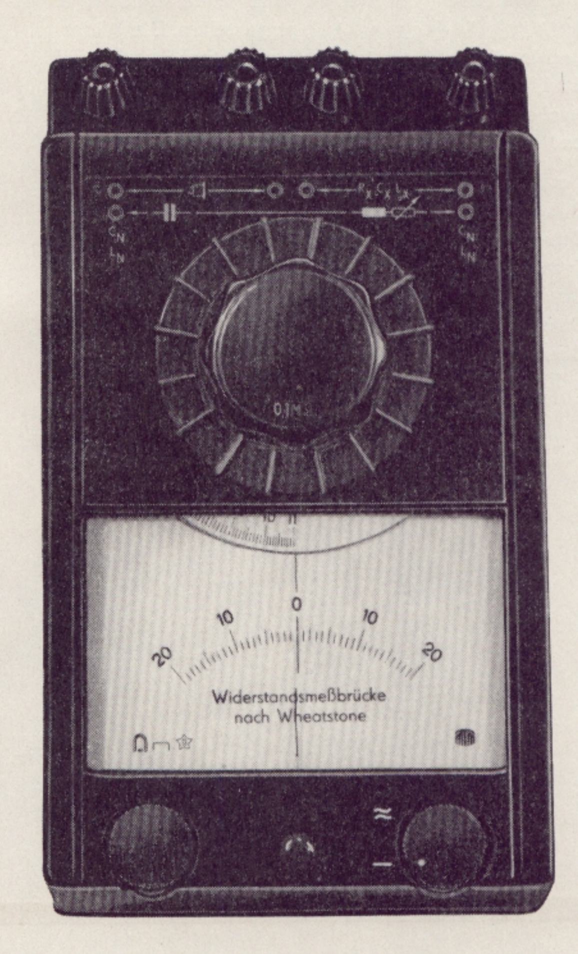
Induktivitäten	1 mH . . . 10 H
Kapazitäten	1 μF . . . 50 μF

Meßgenauigkeit (in Bezug auf den Meßwert):

im Bereich 0,9 Ω . . . 1,1 MΩ	± 1 %
im Bereich 0,9 MΩ . . . 11,0 MΩ	± 1,5 %
L: Toleranz des Vergleichswertes	± 5 %
C: Toleranz des Vergleichswertes	± 2 %

08 5052 38 Tragmes





08 5052 38



08 5055 37 1 Satz Dekadenwiderstände

Dieser Satz Meßwiderstände gestattet es, alle Widerstandswerte von 0,1 Ω bis 111111 Ω in Stufen von 0,1 Ω einzustellen. Die Widerstandsdekaden sind in einem Kunststoffgehäuse untergebracht und mit Hilfe eines Wahlschalters einstellbar. Mit einer Verbindungsleiste können jeweils zwei der Dekadenwiderstände miteinander verbunden werden.

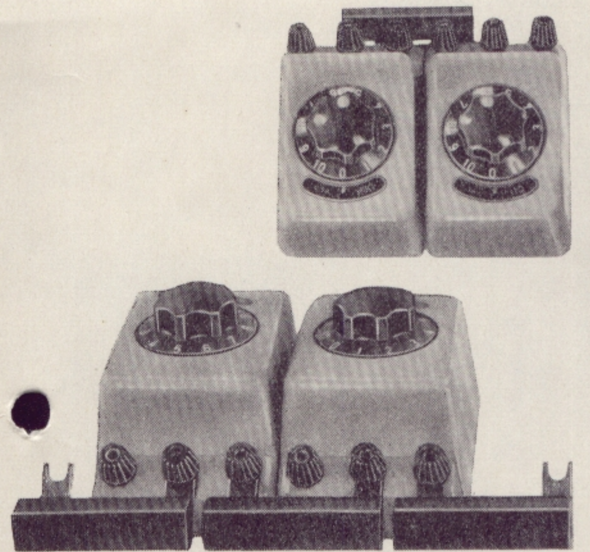
Der Satz besteht aus:

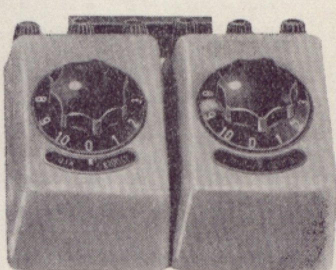
10 x	0,1 Ω	Dauerbelastung	2,0000 A
10 x	1,0 Ω	Dauerbelastung	0,750 A
10 x	10,0 Ω	Dauerbelastung	0,250 A
10 x	100,0 Ω	Dauerbelastung	0,075 A
10 x	1000,0 Ω	Dauerbelastung	0,025 A
10 x	10000,0 Ω	Dauerbelastung	0,0075 A

Verbindungsleiste für je zwei Dekaden

08 5055 37 Dekawid E 10







08 5055 37



Gleitwiderstände

Diese Gleitwiderstände sind geeignet als Vorwiderstände oder Spannungsteiler. Alle Widerstände besitzen die gleiche Rohrgröße von 400 mm x 60 mm und sind mit einem Schutzgitter versehen. Zum Anschluß dienen drei Meßklemmen, die mit Anfang, Ende und Gleitkontakt verbunden sind.

Folgende Gleitwiderstände sind lieferbar:

08 5061 37	Gleitwiderstand	14,4 Ω	5 A
08 5062 37	Gleitwiderstand	22,7 Ω	4 A
08 5063 37	Gleitwiderstand	140 Ω	1,6 A
08 5064 37	Gleitwiderstand	305 Ω	1,0 A
08 5065 37	Gleitwiderstand	1390 Ω	0,4 A
08 5066 37	Gleitwiderstand	3480 Ω	0,3 A

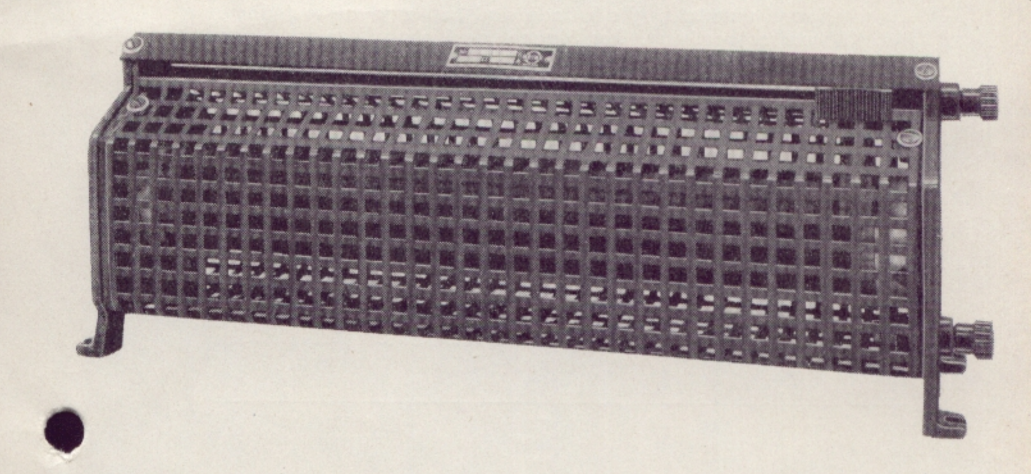
08 3353 37 Schiebewiderstand

220 V, 720 bis 950 Ω

08 5061 37	**Gleitwid 61**	**V 10**	**E 8**
08 5062 37	**Gleitwid 62**	**V 10**	**E 8**
08 5063 37	**Gleitwid 63**	**V 10/11**	**E 8**
08 5064 37	**Gleitwid 64**	**V 10**	**E 8**
08 5065 37	**Gleitwid 65**	**V 10**	**E 8**
08 5066 37	**Gleitwid 66**	**V 10**	**E 8**
08 3353 37	**Schiewid 72**		

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE





08 5061-66 37



08 5071 89 **Elektromagnet** nach Prof. Weiß

Dieser Elektromagnet dient zur Erzeugung eines homogenen magnetischen Feldes. Als Zubehör dienen:

1 Paar zylindrische Polschuhe, 100 mm Ø
1 Paar konische Polschuhe, Stirnfläche 10 mm Ø
1 Stift zum Festziehen der Polschuhe

Der Elektromagnet besitzt ein U-förmiges Joch. Die beiden Spulen werden von den waagerechten zylindrischen Polkernen getragen, die sich an dem Schenkel des Joches befinden. Der Abstand der Polkerne kann durch 2 Handräder am Joch verändert werden. Eine Umdrehung bewirkt eine Verschiebung von 5 mm, eine Teilung ermöglicht eine Ablesegenauigkeit bis zu 0,05 mm. An die Polkerne werden die Polschuhe angeschraubt. Die Spulen sind durch eine Zwischenwand unterteilt. Alle Wände sind hohl und zur Aufnahme von Kühlwasser bestimmt. Der Magnet darf ohne Wasserkühlung nicht in Gebrauch genommen werden, da sonst infolge der starken Wärmeentwicklung im Inneren der Spulen eine Beschädigung der Isolation eintreten könnte. Anfang und Ende jeder Spulenwicklung sind mit je einer Anschlußklemme versehen.

Betriebsdaten:		
	Betriebsspannung:	max. 120 V
	Stromaufnahme:	max. 18 A
	Leistungsaufnahme:	max. 2,4 kW
	Ampere-Windungen:	max. 45 000

Feldstärken:

Polschuhe	Polabstand (mm)	Stirnflächen (mm)	Feldstärke (Gauß) ca.
konisch	2	10	40 000
	5	10	27 000
zylindrisch	10	100	14 500
	20	100	11 600
	30	100	9 500
	40	100	8 300
	50	100	7 200
	60	100	6 400
	70	100	5 800
	80	100	4 900

08 5071 89 Eltmag

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5071 89



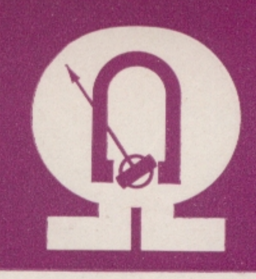
08 5075 38 Demonstrationswattmeter

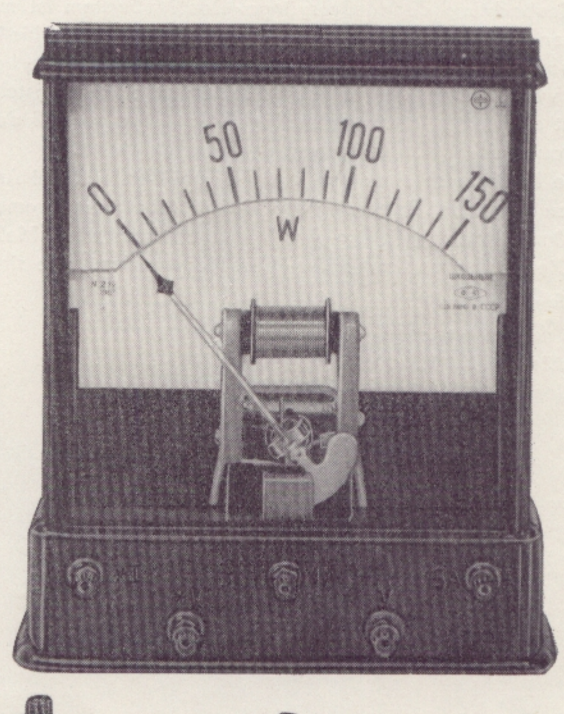
Das Meßinstrument dient zur Messung der Wirkleistung des Wechselstromes bei Demonstrationsversuchen. Die Messungen können bei einer Stromstärke bis 1 A und bis 5 A durchgeführt werden. Die Messung bei verschiedenen Spannungen (30 V, 150 V, 300 V) wird durch auswechselbare Vorwiderstände ermöglicht. Der Anschluß des Gerätes erfolgt über Meßklemmen, die entsprechend des Anschlusses durch Beschriftung und unterschiedliche farbliche Gestaltung gekennzeichnet sind. Zum Gerät gehören zwei zweiseitige Skalen und eine einseitige Skale, die den Bereichen der Leistungsmessung 30 W, 150 W, 300 W, 750 W und 1500 W entsprechen. Die Skalen sind mit einer 15er-Teilung versehen. Die jeweils benötigte Skale wird in eine Nut an der vorderen Oberseite des Instrumentes eingeführt. Durch die hintere Glaswand kann der Lehrer die Zeigerstellung des Instrumentes verfolgen. An der hinteren Wand befindet sich eine Korrekturschraube für den Zeiger. Die Vorschaltwiderstände für die verschiedenen Spannungsmeßbereiche werden in einem Kasten im unteren Teil des Gerätes aufbewahrt. Das Meßinstrument ist für die Messung der Wirkleistung des Wechselstromes bei ohmschen Belastungen im Stromkreis des Wechselstromes bei 50 Hz geeicht. Bei Messungen mit induktiven oder kapazitiven Widerständen tritt ein relativ hoher Meßfehler auf, genauso bei Messungen im Gleichstromkreis.

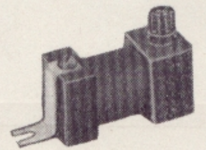
Das Wattmeter hat folgende Bereiche der Leistungsmessung:

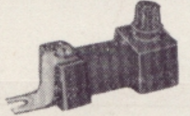
max. Spannung V	max. Stromstärke A	Leistungsmeßbereich W
30	1	30
30	5	150
150	1	150
150	5	750
300	1	300
300	5	1500

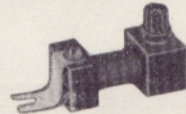
Der Meßfehler beträgt ± 5 %.











08 5075 38

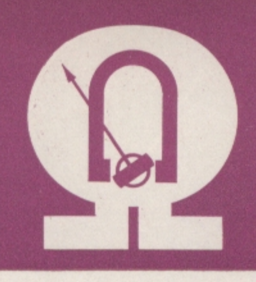


08 5078 38 Drehspul-Demonstrations-Instrument

Dieses Demonstrations-Instrument ist ein kombinierter Strom- und Spannungsmesser mit auswechselbaren Neben- und Vorwiderständen.
Sein großer und übersichtlicher Aufbau ermöglicht einem großen Kreis die Beobachtung der Meßvorgänge. Das Meßsystem ist auf beiden Seiten mit Glas abgedeckt. Die Skale ist beidseitig von 0 bis 10 unterteilt, so daß der Zeigerausschlag auch von der Rückseite her beobachtet werden kann. Durch eine seitlich herausgeführte Einstellschraube ist der Zeiger in Mittelpunktlage verstellbar, so daß das Instrument auch als Galvanometer verwendet werden kann.
Der kleinste Meßbereich ohne Vor- und Nebenwiderstand bei Anschluß der zu messenden Spannung bzw. des zu messenden Stromes beträgt 100 mV bzw. 2 mA. Die Anschlüsse erfolgen über Meßklemmen. Die Anschlüsse für die Vor- bzw. Nebenwiderstände sind besonders gekennzeichnet.

Zu dem Instrument gehören:
5 Vorwiderstände für 1 V, 10 V, 50 V, 100 V, 500 V
5 Nebenwiderstände für 5 mA, 50 mA, 0,5 A, 5 A, 10 A

08 5078 38 Drehspul



08 5078 38



08 5080 38
Demonstrations-Drehspul-Meßinstrument Typ DsD

Dieses Demonstrations-Instrument ist ein kombinierter Strom- und Spannungsmesser mit 18 Meßbereichen. Sein großer und übersichtlicher Aufbau ermöglicht neben der Verwendung als Meßgerät auch die Demonstration der Arbeitsweise von Drehspul-Meßgeräten. Das Meßsystem ist auf beiden Seiten mit Glas abgedeckt. Die Veränderung des Meßbereiches erfolgt durch den Austausch von Zusatzleisten, die mit einer speziellen Skale für jeden Meßbereich verbunden sind. Die Skalen sind zweiseitig, so daß auch der Lehrer die gemessenen Werte ablesen kann. Mit einer Nullstellschraube kann der Meßzeiger beliebig bis zur Mittelstellung verstellt werden. Die beiden Meßklemmen für den Anschluß des Meßgerätes ermöglichen sowohl den Anschluß von Verbindungsleitern mit Bananensteckern als auch mit Kabelschuhen.

Meßbereiche:

Gleichstrom:	3-0-3 mA, 10 mA, 100 mA, 1 A, 10 A
Wechselstrom:	6 mA, 10 mA, 100 mA, 1 A, 10 A
Gleichspannung:	1 V, 10 V, 100 V, 500 V
Wechselspannung:	3 V, 10 V, 100 V, 500 V

08 5080 38   Spulmes   V 8/9/10/11

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5080 38



08 5081 89

Elektronisches Röhrenvoltmeter Typ MA 3032

Das Gerät kann zur nahezu leistungslosen Spannungsmessung für Gleichspannungen und Wechselspannungen verwendet werden und ist zur Widerstandsmessung geeignet. Solche Messungen treten z. B. bei der Aufstellung der elektrochemischen Spannungsreihe, bei Messungen an Kondensatoren und bei Messungen in elektronischen Schaltungen auf. Der große Frequenzbereich gestattet auch, Wechselspannungsmessungen bei den Themenkomplexen Schwingkreis, Resonanz und Erzeugung ungedämpfter elektromagnetischer Schwingungen durchzuführen.
Das Gerät ist für einen Wechselspannungsanschluß 220 V/50 Hz gebaut. Die Leistungsaufnahme beträgt ca. 20 VA.
Bei Gleichspannungsmessungen wird die zu messende Spannung an den Eingang eines Brückenvoltmeters gelegt, in dessen Diagonale ein Zeigerinstrument geschaltet ist.
Bei Wechselspannungsmessungen wird die Spannung durch einen Breitbandgleichrichter zunächst in eine Gleichspannung umgeformt.
Der Ausschlag des Zeigerinstruments ist der Amplitude der gemessenen Wechselspannung proportional. Die Skale ist in Effektivwerten der reinen Sinusspannung geeicht. Bei Widerstandsmessungen wird der unbekannte Widerstand in Reihe mit der eingebauten Batterie (Spannung 1,5 V) und eingebauten Widerständen geschaltet. Der Spannungsabfall am unbekannten Widerstand wird gemessen.

Das Gerät hat folgende Meßbereiche:

Gleichspannungsmessung: 1,5 V; 5 V; 15 V; 50 V; 150 V; 1500 V

Meßgenauigkeit: 5 % des Endausschlages

Eingangswiderstand: 11 MOhm

Wechselspannungsmessung: 1,5 V; 5 V; 15 V; 50 V; 150 V; 1500 V

Meßgenauigkeit:	5 % des Endausschlages 10 % des Endausschlages im Bereich 1,5 V
Eingangsimpedanz:	ca. 3 MOhm/50 pF (bei 1 kHz)
Frequenzbereich:	40 Hz bis 5 MHz
Widerstandsmessung:	x 1; x 10; x 100; x 1 kOhm; x 10 kOhm; x 100 kOhm; x 1 MOhm

Das Anzeigeinstrument ist ein Drehspulinstrument der Güteklasse 1,5 für 100 µA mit einem Spulenwiderstand von 1500 Ohm.
Die Skalen sind groß, übersichtlich und leicht ablesbar.
Obere Skale für Widerstandsmessung, geteilt von 0 bis 100
Skalenmittelwert bei den Meßbereichen 10 Ohm; 100 Ohm; 100 kOhm; 1 MOhm; 10 MOhm

Mittlere Skale für Gleich- und Wechselspannungsmessung, beziffert von 0 bis 15 und 0 bis 5 Dezibelskale für Pegelmessungen.

Zum Gerät werden mitgeliefert:
1 Anschlußschnur für Messungen an geerdeten Geräten
1 Anschlußschnur für Messungen unabhängig von der Erdung
1 Abschirmkabel für Messungen bis zu 1500 V Gleichspannung
1 ausführliche Bedienungsanleitung

08 5081 89 Rorvolt E 12

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5081 89



08 5082 89 Gerät zur Demonstration und Messung in elektrischen und magnetischen Feldern (Drehwaage)

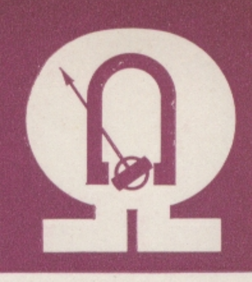
Mit dem Gerät kann die elektrische Feldstärke E als Kraft pro Probeladung eingeführt werden und das Coulombsche Gesetz durch quantitative Experimente bestätigt werden. Darüber hinaus ist es möglich, Ladungen über Kräfte zu messen, die Teilbarkeit der Ladung zu demonstrieren und die Abhängigkeit der Kapazität von Kugeln und Kreisscheiben vom Radius quantitativ zu untersuchen. Im magnetischen Feld können Kräfte zwischen geraden stromführenden Leitern gemessen werden und Experimente zum elektrodynamischen Kraftgesetz durchgeführt werden. Die Abhängigkeit der magnetischen Induktion B in einer langen Spule von der Windungszahl, der Länge und der Stromstärke kann quantitativ bestimmt werden. Ferner können demonstriert werden:

Prinzip des Drehspulmagnetometers
Prinzip des Spiegelgalvanometers und
Prinzip des Wattmeters.

Die Drehwaage ist ein Festgerät und arbeitet nach dem Prinzip der Torsionsdrehwaage. Die Torsionswirkung wird durch eine besondere Drehvorrichtung, verbunden mit einer Kreisskale, kompensiert. Das Drehmoment kann von dieser Skale abgelesen werden. Die Skale kann geeicht werden. Nach der Kompensation der Torsionswirkung befindet sich der Probekörper wieder in der Ausgangslage. Das wird durch eine Nullpunktanzeige sichtbar. Die Nullpunktanzeige kann in größeren Räumen auch mittels Lichtzeiger erfolgen.
Die Einstellung der Probekörper auf bestimmte Entfernungen ist durch eine besondere Skale möglich. Die Empfindlichkeit des Gerätes kann durch Auswechseln eines Torsionsdrahtes verändert werden.
Das Gerät ist für Messungen im elektrischen Feld mit einer einstellbaren Wirbelstromdämpfung und für Messungen im magnetischen Feld mit einer Flüssigkeitsdämpfung ausgerüstet.
Siehe auch Seiten 262/263.

08 5082 89 Drewaag V 12 E 9

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5082 89



Zum Gerät gehören:
1 Isolierstab
2 Scheibenelektroden 80 mm Ø als Kondensatorplatten
2 Scheibenelektroden 40 mm Ø
1 Scheibenelektrode 120 mm Ø
3 Kugelelektroden 26 mm Ø
2 Kugelelektroden 40 mm Ø
2 Kugelelektroden 50 mm Ø
2 Leiterschleifen
1 Justiereinheit zum Eichen der Skale
1 längenflexible Spule

Zur übersichtlichen Aufbewahrung der Zubehörteile dienen 2 Steckerleisten.

Zur Durchführung der Versuche werden ferner benötigt:
Stromversorgungsgerät für Niederspannungen SV 59/50 (08 5085 89)
Demonstrations-Drehspul-Meßinstrument Typ DsD (08 5080 38)
oder
Drehspuldemonstrationsinstrument (08 5078 38)
Ladungslöffel (08 5178 89)
Hochspannungsquelle 0 bis 6 kV, regelbar oder
Bandgenerator (08 5091 89)
Hochspannungsmeßgerät z. B. Elektronisches Röhrenvoltmeter (08 5081 89) mit Hochspannungsmeßspitze
Verbindungsleiter

Siehe auch Seiten 260/261.

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE





08 5085 89 Stromversorgungsgerät für Niederspannung SV 59/50

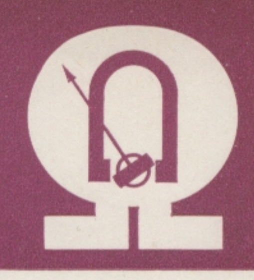
Ein sehr vielseitig verwendbares Gerät, das für die Stromversorgung bei allen Versuchen der allgemeinen Elektrizitätslehre, zum Laden von Akkumulatoren, zum Betrieb von Funkeninduktoren, zum Betrieb von Reuterlampen und zur Durchführung von Versuchen, bei denen Gleich- und Wechselspannungen von 0 ... 20 V benötigt werden, gleichermaßen geeignet ist.
Die Gleichrichtung erfolgt durch 4 Flächengleichrichter in Brückenschaltung, durch eine Kapazität von 1000 μF erfolgt eine weitgehende Glättung, vor allem bei der Entnahme geringer Ströme. Alle Bedienungselemente befinden sich auf der Frontplatte. Die gewünschten Gleich- und Wechselspannungen werden mit einem Stufenschalter eingestellt. Das Gerät besitzt zwei Ausgänge für Gleichspannung, einen Ausgang für Wechselspannung und zwei Ausgänge für feste Wechselspannungen von 6,3 V und 12,6 V. Es ist in einem würfelförmigen, mit grauem Hammerschlaglack gespritzten Stahlblechgehäuse von 200 mm Kantenlänge untergebracht.

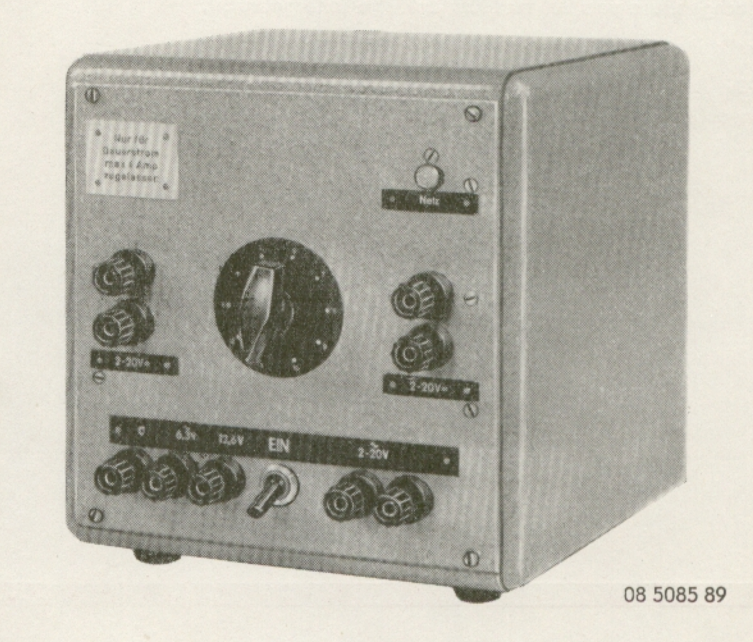
Technische Daten:

Eingang: 110 V, 125 V, 220 V Wechselspannung, umschaltbar
Ausgänge: 0 ... 20 V Wechselspannung, 4 A
0 ... 20 V Gleichspannung, 4 A
beide in 10 gleichen Stufen regelbar
6,3 V und 12,6 V Wechselspannung, 5 A fest eingestellt.

08 5085 89 Stromnie V 6/8/9/10/11

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE





08 5085 89



08 5086 89 Stromversorgungsgerät für Mittelspannung SV 59/52

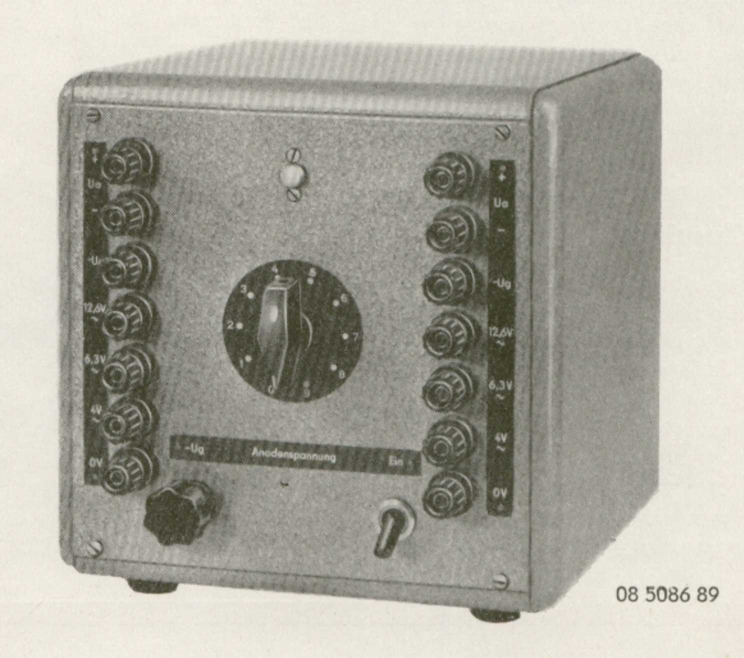
Als Gerät für die Versorgung elektronischer Schaltungen mit Anoden-, Gitter- und Heizspannung sowie für viele andere Versuche, insbesondere der Elektrophysik, geeignet. Die Anodenspannung wird durch eine Einweggleichrichterröhre und angeschlossene Siebkette erzeugt. Für die Gleichrichtung der Gittervorspannung wird Diodengleichrichtung angewendet. Alle Bedienungselemente sind auf der Frontplatte untergebracht. Das Gerät besitzt je zwei Ausgänge für Anodenspannung (Leerlaufspannung max. 750 V), Gittervorspannung und Heizspannungen von 4 V, 6,3 V und 12,6 V. Es ist in einem würfelförmigen, mit grauem Hammerschlaglack gespritzten Stahlblechgehäuse von 200 mm Kantenlänge untergebracht.

Technische Daten:

Eingang:	220 V Wechselspannung
Ausgänge:	Anodengleichspannung max. 420 V ohne Belastung, bei max. Belastung 0,150 A, 330 V, grob und fein einstellbar Gittervorspannung 0 bis 50 V an Widerstand 1 MΩ (leistungslos) Wechselspannung 4 V/6,3 V bei 3 A fest eingestellt, für Röhrenheizung

08 5086 89 Stromit V 8/9/10/12





08 5086 89



08 5087 89 Stromversorgungsgerät, SVG Grundgerät

Das Grundgerät dient zur Stromversorgung bei Schülerexperimenten zur allgemeinen Elektrizitätslehre. Es gestattet die Entnahme von Gleich- und Wechselspannungen von 0 . . . 12 V bei einer Leistung bis 25 W. Die Spannungswahl erfolgt über zwei Wahlstecker in Differenzsteckweise, so daß Spannungsstufen von 1 V möglich sind. Zur Feinregelung kann unmittelbar am Gerät das Potentiometer aus dem Schülerexperimentiergerät Elektrizitätslehre angeschlossen werden. Ein eingebauter Überstromauslöser (2,3 A) schützt das Gerät vor Schäden durch Überlastung. Das Gerät befindet sich in einem pultförmigen Kunststoffgehäuse, alle Bedienungselemente sind auf der Pultfläche angeordnet. An der Vorderseite ist eine Messerleiste zum unmittelbaren Anschluß des Zusatzgerätes 08 5088 89 angebracht.

Eingang: 220 V Wechselspannung

08 5088 89 Stromversorgungsgerät, SVZ Zusatzgerät

Dieses unselbständige Vorsatzgerät zum Stromversorgungsgerät für Schülerexperimente kann mit Hilfe einer Messerleiste unmittelbar mit diesem verbunden werden und dient zur Entnahme von Anoden-, Gitter- und Heizspannung für alle Schülerexperimente mit elektronischen Schaltungen.

Ausgänge: 0 . . . 42 V Anodenspannung, stufenlos regelbar
0 . . . 10 V Gitterspannung, stufenlos regelbar
6,3 V Heizspannung, fest eingestellt.

Zum Betrieb unbedingt erforderlich:
Stromversorgungsgerät, SVG Grundgerät (08 5087 89)

08 5087 89 Stromgru V 6/8/9/10/12
08 5088 89 Stromzus V 9/10/12

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5087 89

08 5088 89



08 5091 89 Bandgenerator

Der Bandgenerator erzeugt hochgespannte Elektrizität und ermöglicht viele grundlegende Versuche zur Darstellung der Eigenschaften und Wirkung des elektrischen Feldes.
Durch Reibung zwischen einem endlosen Seidenband und einer federnd angedrückten Kunststoffplatte erhält das Band elektrische Ladungen, die in die Generatorkugel transportiert werden. Dort werden die Ladungen über einen Spitzenkamm abgenommen und erzeugen nach kurzer Zeit durch Influenzwirkung auf der Kugeloberfläche die hohe Spannung von max. 125 kV. Die Spannung gleicht sich durch Funkenüberschlag (max. Funkenlänge 5 cm) zwischen der Generatorkugel und einer kleineren verstellbaren Gegenkugel aus. Der Antrieb erfolgt mit einer Handkurbel. Die Generatorkugel läßt sich abnehmen. Für Versuchszwecke sind auf der Generatorkugel und auf der Grundplatte je eine Buchse für Bananenstecker (4 mm) angebracht. Ein einfaches kleines Elektroskop wird mitgeliefert und kann auf die Kugel aufgesteckt werden.

08 5091 89 Bangener V 6/8/9/10/11

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5091 89



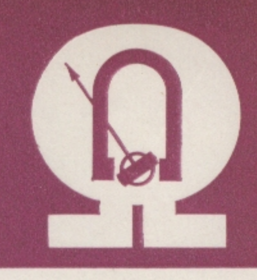
08 5096 89
Gerät zur Herleitung des Induktionsgesetzes

Das Gerät ermöglicht es, die elektromagnetische Induktion in ruhenden und bewegten Leitern durch quantitative Demonstrationsexperimente zu untersuchen und das Induktionsgesetz herzuleiten. Insbesondere kann die Abhängigkeit des Spannungsstoßes von der Änderung der Magnetflußdichte, von der Windungszahl und der Fläche der Induktionsspule und vom Material in der Induktionsspule quantitativ gezeigt werden. Die Änderung der Fläche der Induktionsspule kann sowohl durch Verändern des Winkels zwischen der Magnetflußdichte und der Flächennormalen als auch durch Zusammendrücken einer flexiblen Spule erfolgen.
Das Gerät besteht aus einem Grundkasten mit den Buchsen für die elektrischen Anschlüsse, auf den 2 Helmholtzspulen zur Erzeugung eines homogenen Magnetfeldes aufgesetzt werden. An der Rückseite befindet sich eine Halterung für die Induktionsspulen, die eine Drehung und Verschiebung dieser Spulen ermöglicht. Dahinter ist eine Skale zur Ablesung der Winkelveränderung der Fläche der Induktionsspule angebracht. Die Skale ist so groß gehalten, daß sie vom Schülerplatz gut abgelesen werden kann. Die auftretenden Spannungsstöße werden mit einem Demonstrations-Drehspulinstrument gemessen. Die Richtung des magnetischen Feldes ist durch einen Magnetfeldanzeiger ersichtlich.

Zum Gerät werden mitgeliefert:
3 Spulen mit 600 Windungen, Flächenverhältnis 1 : 2 : 3
Die Spule mit dem größten Querschnitt hat 2 weitere Abgriffe bei 200 und 400 Windungen.
1 flexible Spule zur kontinuierlichen Querschnittsveränderung
1 Einsatzkörper aus Stahl | für die Spule mit dem
1 Einsatzkörper aus Aluminium | kleinsten Querschnitt passend
Zur Erzeugung des magnetischen Feldes werden die Helmholtzspulen an eine Gleichspannungsquelle (20 V, 4 A) angeschlossen.

Zum Betrieb des Gerätes sind erforderlich:
1 Stromversorgungsgerät für Niederspannung SV 59/50 (08 5085 89)
2 Demonstrations-Drehspul-Meßinstrumente Typ DsD (08 5030 38) oder
2 Drehspul-Demonstrations-Instrumente (08 5078 38)

08 5096 89 Induktio V 12 E 9/10



08 5096 89



08 5100 89 Demonstrationsoszillograph Ed 1-AB

Das Gerät dient für Messungen und Demonstrationen auf dem Gebiet der Elektrizitätslehre, der Hochfrequenztechnik, der Akustik u. a. Es ist vorrangig für Demonstrationsversuche und für den Einsatz in den wissenschaftlich-praktischen Arbeitsgemeinschaften der Schüler der Klassen 11 und 12 vorgesehen und vielseitig einsetzbar. Viele Einzelmessungen lassen sich zu periodischen Vorgängen vervollständigen und sind mit Hilfe des Oszillographen sichtbar zu machen (Kennlinien, Filterkurven usw.). Von der Vielfalt der Meß- und Demonstrationsmöglichkeiten durch Amplitudenabbildung seien nur einige genannt: Verfolgung von Signalen in Verstärkern, Meßgeräten, Empfangsgeräten, 0-Anzeige in Wechselstrombrückenschaltungen, Schreiben von Resonanzkurven, Röhrenkennlinien, Hysteresis-Schleifen, Strom-Spannungskennlinien, Lissajous-Figuren bei Frequenz- und Phasenmessungen, Messung von Verschlußzeiten an Kameras, Schreiben von verschiedenen Arten von Zykloiden usw. Der Vertikalverstärker gestattet, im Bereich von 2 Hz . . . 800 kHz eine Spannung von 50 mV_{eff} in einer Größe von 10 cm abzubilden. Ein mitgeliefertes Meßkabel mit Tastkopf ermöglicht Messungen an hochohmigen Schaltungen. Das lineare Zeitablenkgerät gewährleistet mit einer maximalen Kippfrequenz von 100 kHz auch im oberen Frequenzbereich noch eine genügende Auflösung des Bildes. Bei abgeschalteter Zeitspannung arbeitet die Zeitendstufe als Horizontalverstärker, so daß das Schreiben von Lissajous-Figuren, Röhrenkennlinien, Hysteresis-Schleifen, Strom-Spannungskennlinien und dergl. auch mit relativ kleinen Spannungen möglich ist.
Das Gerät ist in leichter, selbsttragender Rahmenbauweise ausgeführt. Nach Lösen von zwei Schrauben an der Rückwand läßt sich die gesamte Verschaltung abnehmen und alle Untergruppen werden leicht zugänglich. Das Sichtteil ist mit einer durch Fluchtlicht beleuchteten Rasterscheibe ausgestattet, die eine Auswertung der Oszillogramme erleichtert. Die Helligkeit der Rasterbeleuchtung ist mit einem Drehwiderstand kontinuierlich einstellbar. Die Rasterhalterung ermöglicht auch die Verwendung von Rasterscheiben mit anderer Einteilung, Filterplatten und Fotovorsatz.

Fortsetzung Seiten 276/277.

08 5100 89 Ossi V 9/10/12 E 8

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5100 89



Der Aufbau des Gerätes besteht aus folgenden Hauptgruppen:
1. Bedienfeld
2. Sichtteil
3. Vertikalverstärker (Leiterplatte)
4. Kippgenerator mit Synchronisier- und Horizontalverstärker (Leiterplatte)
5. Hochspannungsteil (Leiterplatte)
6. Stromversorgungsteil (Leiterplatte)

Technische Daten:

Katodenstrahlröhre:

Typ: B 13 S 6
Schirm: 130 mm Ø
Leuchtfarbe: Grün
Ablenkung: doppelt elektrostatisch, symmetrisch

Vertikal- (Y-) Steuerung:

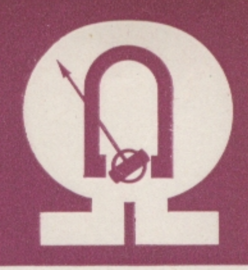
Frequenzbereich: 2 Hz . . . 800 kHz
Ablenkfaktor: 50 mV_{eff}/cm
Bereich des Ablenkfaktors 50 mV/cm . . . 250 mV/cm
250 mV/cm . . . 1,25 V/cm
1 V/cm . . . 5 V/cm
25 V/cm . . . 125 V/cm
Eingangswiderstand: 1 MOhm bei 25 pF
Amplitudeneinstellung: stufenlos 5:1
Eingangsspannung: U_{ss} max. 630 V
Gleichspannung bei Wechselspannungseingang: max. 600 V
Aussteuerbarkeit: max. 10 cm

Horizontal- (X-) Steuerung:

Frequenzbereich: 2 Hz . . . 600 kHz
Ablenkfaktor: 1 V/cm
Bereiche des Ablenkfaktors: 1 V/cm . . . 5 V/cm
Eingangswiderstand: 1 MOhm bei 35 pF
Amplitudeneinstellung: stufenlos 5:1
Eingangsspannung: U_{ss} max. 630 V
Gleichspannung bei Wechselspannungseingang max. 600 V
Aussteuerbarkeit: max. 10 cm

Zeitgenerator:

Betriebsarten: selbstschwingend, getriggert mit kontinuierlichem Übergang
Bereiche der Kippfrequenzen: 0,5 Hz . . . 2,5 Hz
2 Hz . . . 10 Hz
10 Hz . . . 50 Hz
50 Hz . . . 250 Hz
200 Hz . . . 1 kHz
5 kHz . . . 25 kHz
20 kHz . . . 100 kHz
Amplitudeneinstellung: stufenlos 5:1
Synchronisation: intern positiv oder negativ, extern und Netz
Rücklauf: dunkelgesteuert
Kippausgangsspannung: ca. 40 V



Z-Steuerung:

Frequenzbereich: 50 Hz . . . 1 MHz
Steuerspannung: U_{ss} ca. 20 V
Eingangswiderstand: ca. 50 kOhm bei 50 pF

Kalibrierspannung:

Frequenz: 50 Hz
Ausgangsspannung: U_{ss} 2 V
Innenwiderstand: ca. 1 kOhm

Raster:

Einteilung: linear
Größe: 100 mm x 100 mm
Beleuchtung: Flutlicht, stellbar

Netzanschluß:

Spannung: 110 V/220 V ± 5 %
Frequenz: 50 Hz ± 10 %
Leistungsaufnahme: ca. 150 VA, 130 W

Abmessungen:

Breite:	206 mm
Höhe:	346 mm
Tiefe:	432 mm
Masse:	ca. 17,5 kg

Zubehör:

1 Meßkabel
1 Netzanschlußschnur
1 Lichtschutzrohr

Röhren- und Halbleiterbestückung:

Sichtteil:	1 x B 13 S 6
Vertikalverstärker:	1 x ECC 85 2 x ECF 82 2 x EL 83
Horizontalverstärker mit Zeitgenerator und Synchronisierverstärker	2 x EL 83 1 x ECC 85 3 x ECF 82 1 x GR 29-60 2 x GA 104
Netzteil	1 x EZ 80 2 x GR 28-40 2 x SY 106 4 x E 1000/375-0,005 3 x E 1000/375-0,00025



08 5103 38 Fotovorsatz zum Demonstrationsoszillograph ED 1-AB

Mit Hilfe dieses Zusatzgerätes wird die fotographische Registrierung und Auswertung von Oszillogrammen ermöglicht. Bei Verwendung von ORWO-Filmen mit einer Empfindlichkeit von 20/10 DIN ergeben sich für Verschlußzeiten von 0,1 . . . 0,04 s bei voller Helligkeit gute Ergebnisse.

08 5103 38 Vorsatz

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5103 38



08 5101 89 Elektronischer Schalter

Zusatzgerät zum Demonstrationsoszillographen. Seine Multivibratorschaltung gestattet, bei diesen Einstrahloszillographen zwei Kurven gleichzeitig zu schreiben und damit ihren Anwendungsbereich wesentlich zu vergrößern. Das trifft insbesondere zu bei der Darstellung von Phasenverschiebungen sowie Lade- und Entladevorgängen in elektrischen Kreisen. Darüber hinaus ist das Gerät als Generator zur Erzeugung von Kippschwingungen und Rechteckspannungen zu verwenden. Es ist in einem Stahlblechgehäuse untergebracht. Alle Bedienungselemente befinden sich auf der Frontplatte.

schwarz Erde
gelb U H
rot U A

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5101 89



27 2001 89 Universalgenerator UVG-1

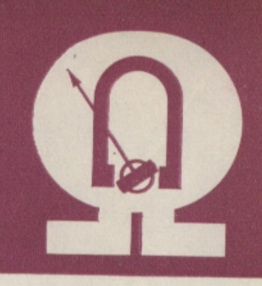
Das Gerät dient zur Erzeugung von Sinus-, Rechteck- und Sägezahnspannungen. Es ist als Demonstrations- und Prüfgerät für Lehrer und Praktikumsexperimente im obligatorischen und fakultativen Unterricht, besonders dem Lehrgang Elektronik, sowie für die wissenschaftlich-praktische Arbeit der Schüler der Klassen 11 und 12 geeignet. Der Universalgenerator kann überall da verwendet werden, wo eine veränderliche Frequenz im Ton- oder Mittelfrequenzbereich benötigt wird, z. B. bei den Stoffgebieten elektrische Leitungsvorgänge, elektrische Schwingungen und elektromagnetische Wellen. Er kann zur Bestimmung unbekannter Frequenzen durch Frequenzvergleich mittels Lissajousfiguren auf einem Elektronenstrahloszillographen verwendet werden.
Das Gerät ist voll transistorisiert und in moderner Baugruppentechnologie gestaltet.
Als Speisespannung wird eine Netzspannung von 220 V/50 Hz benötigt.
Die Frequenz der Sinus- und Rechteckschwingung kann von 20 Hz bis 50 kHz kontinuierlich verändert werden.

Die Ausgangsspannung beträgt bei Sinusspannungen:
0 bis 1 V_{eff} unsymmetrisch
0 bis 2 V_{eff} symmetrisch
Die Ausgangsspannung der Rechteckspannung beträgt:
0 bis 4 V_{ss}
Die Sägezahnspannung wird in Festfrequenzen abgegeben:

30 Hz / 300 Hz   3 kHz / 30 kHz

27 2001 89 Generato V 10

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



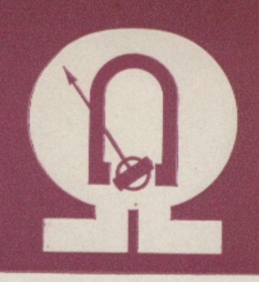
27 2001 89



08 5105 37 Fotozelle

Type T/043/90-043 SD rot E
Die Fotozelle dient zum Nachweis des äußeren lichtelektrischen Effektes. Darüber hinaus können weitere Versuche durchgeführt werden, wie z. B. Nachweis der Empfindlichkeitsvervielfachung durch Gasionisation, Aufnahme der spektralen Empfindlichkeitsverteilung, Darstellung der prinzipiellen Arbeitsweise einer Lichtschranke.
Die Gesamtlänge ohne Sockelstifte beträgt 87 mm, der Kolbendurchmesser 32 mm.
Die Fotozelle ist mit einem Europasockel versehen.

08 5105 37 Fotozell E 9/10/11





08 5105 37



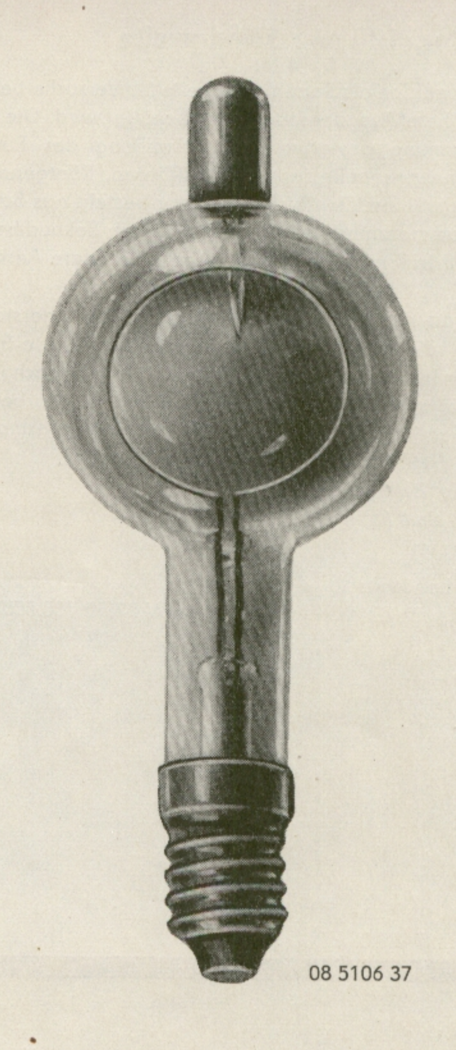
08 5106 37 Vakuumfotozelle 451 SUMU

zur Bestimmung des Planckschen Wirkungsquantums h

Die Fotozelle dient zur Bestimmung der Planckschen Konstanten h nach der Gegenfeldmethode. Der Katodenanschluß ist oben aus der Glasfotozelle herausgeführt. Die wirksame Katodenfläche beträgt ca 12,5 cm^2. Die Anode besteht aus einer Platindrahtschleife. Zur Verhinderung von Elektronenemission an der Anodenoberfläche, bedingt durch einen eventuell vorhandenen Alkalibelag, läßt sich die Anode elektrisch erwärmen. Die Anodenanschlüsse sind dazu mit einem Sockel E 15 versehen. Die Heizspannung beträgt 2 V (1,5 A). Läßt man Licht verschiedener Frequenzen auf die Fotozelle auftreffen, so ist ein Fotostrom meßbar. Zwischen Katode und Anode wird ein Gegenfeld gelegt. Die Spannung des Gegenfeldes wird so lange erhöht, bis kein Strom mehr fließt. Aus den bekannten Frequenzen des Lichtes, der Elementarladung und den Gegenspannungen läßt sich das Plancksche Wirkungsquantum berechnen.

Zur Durchführung der Experimente sind erforderlich:
1 Spiegelgalvanometer oder
1 Meßverstärkerzusatz zum Drehspulinstrument DsD
1 Demonstrations-Drehspul-Instrument Typ DsD (08 5080 38) oder
1 Drehspul-Demonstrations-Instrument (08 5078 38)
1 Stromversorgungsgerät für Niederspannungen SV 59/50 (08 5085 59)
1 Gleitwiderstand z. B. 140 Ohm (08 5063 37)
1 Quecksilberspektrallampe (08 4043 37)
1 Vorschaltdrossel zur Quecksilberspektrallampe (08 4044 89) oder
1 leistungsstarke Lichtquelle
Farbfilter
Verbindungsleiter





08 5106 37



08 5112 89
Funkeninduktor, 120 mm Schlagweite

Funkeninduktoren werden als Spannungsquelle für Versuche benutzt, bei denen eine höhere Ausgangsspannung benötigt wird. Die Form der Ausgangsspannung gestattet die Verwendung des Funkeninduktors als Spannungsquelle für Geissler-Röhren, Röntgenröhren u. a. Gasentladungsröhren. Der Funkeninduktor besteht aus Schalter (primärseitig), Hammerunterbrecher, Primär- und Sekundärspule. Der Anschluß der Primärspannung erfolgt über besondere Anschlußbuchsen.

Der Induktor ist an der Sekundärspule mit Funkenfängerstativen versehen, an die die mitgelieferte Funkenstrecke (Platte-Spitze) angeschlossen werden kann. Die Kästen bestehen aus sachgemäß behandelter Eiche, sie sind hell poliert. Die präzis gearbeiteten Metallteile sind vernickelt. Die Spule wird von Hochglanzmaterial umgeben.

Betriebsspannung: 12 V
Stromverbrauch: 3 bis 4 A
Funkenlänge: 120 mm

Zum Betrieb wird benötigt:
Stromversorgungsgerät für Niederspannung SV 59/50 (08 5085 89)

08 5112 89 Funduk 12 V 9/10/11



08 5112 89



08 5117 89 Leuchtstofflampe

Eine spezielle Leuchtstofflampe ist mit Drosselspule und auswechselbarem Glimmzünder auf einer Schaltplatte montiert. Auf diese ist der Leitungsweg aufgedruckt, in dem mehrere Buchsen eingesetzt sind, so daß Spannung und Strom gemessen sowie zusätzliche Kondensatoren als Phasenschieber aufgesteckt werden können. Bei der Leuchtstofflampe ist teilweise der fluoreszierende Belag entfernt, so daß die Elektroden sichtbar sind.

08 5117 89 Leulampe

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE





08 5121 89 Vakuumskale nach Cross

6 Röhren gestatten die Demonstration der unterschiedlichen Entladungserscheinungen bei verschiedenen Drücken. Die Skale reicht von der fadenförmigen Entladung bei ca. 30 Torr bis zur Katodenstrahlfluoreszenz bei ca. 10^{-2} Torr.
Die Röhren sind von 1–6 numeriert und befinden sich in einem schwarzen Holzgestell. Der Betrieb der Röhren erfolgt zweckmäßig mit einem Funkeninduktor von 120 mm Schlagweite. Dabei ist auf richtige Polung zu achten. Die obere scheibenförmige Elektrode ist als Katode zu schalten.

Röhre Nr.	Druck in Torr	Leuchterscheinung
1	30	fadenförmig
2	6	Lichtband
3	1	Geißlerlicht
4	0,8	Schichtentladung
5	0,10	Teslalicht
6	0,03	Katodenstrahlfluoreszenz

Achtung! Beim Betrieb der Röhren die Bestimmungen der Arbeits- und Brandschutzanweisung für den naturwissenschaftlichen Unterricht einhalten!
Es tritt Röntgenstrahlung außerhalb der Röhren auf!
Röhrenlänge: 400 mm
Zum Betrieb wird benötigt: Funkeninduktor (08 5112 89)

08 5121 89 Vakuskal E 9

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5121 89



08 5126 89 Röhre mit Schattenkreuz SKR 2 (mit geheizter Katode)

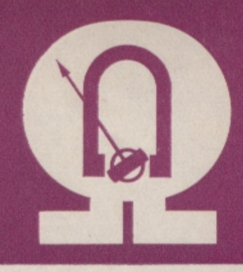
Diese Röhre dient zur Demonstration der geradlinigen Ausbreitung von Katodenstrahlen. Das im Strahlengang befindliche Malteserkreuz wird auf dem Leuchtschirm durch einen Schatten entsprechend seiner Form abgebildet. Bei Ablenkung des Elektronenstrahles erfolgt eine Verschiebung des Schattens auf dem Leuchtschirm.

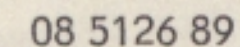
Technische Daten:
Anodenspannung: 350 V –
Heizspannung: 4 V ≃
Gitterspannung: – 50 V – regelbar

Zum Betrieb der Röhre werden benötigt:
1 Halterung (08 5130 89)
1 Stromversorgungsgerät SV 59/52 (08 5086 89)
Verbindungsleiter

08 5126 89 Rorkreuz V 9

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE





08 5126 89

08 5130 89



08 5127 89 Braunsche Röhre BR 2 (mit geheizter Katode)

Die Röhre dient zur Demonstration der elektrischen und magnetischen Ablenkung von Katodenstrahlen sowie unter Verwendung eines Kippgerätes zur Darstellung des sinusförmigen Verlaufes der Wechselspannung.
Die Röhre ist mit einem Restgasdruck Neon versehen. Dadurch wird der Verlauf des Elektronenstrahles als angeregte Gassäule sichtbar.

Technische Daten:
Anodenspannung: 200 V –
Nachbeschleunigungsspannung: 400 V –
Heizspannung: 6,3 V ≃
Gitterspannung: –50 V – regelbar
Die Gleichspannung muß gut geglättet sein.

Zum Betrieb der Röhre werden benötigt:
1 Halterung (08 5130 89)
1 Stromversorgungsgerät für Mittelspannung SV 59/52 (08 5086 89)
1 Kippgerät (08 5131 89)
Verbindungsleiter

08 5127 89 Braunror V 9

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5127 89

08 5130 89



08 5128 89 Perrinsche Röhre PR 2 (mit geheizter Katode)

Die Röhre dient zur Demonstration der negativen Ladung von Elektronenstrahlen. Der Nachweis erfolgt mit einem Drehspul-Amperemeter, das zwischen Anode und Auffangelektrode geschaltet wird. Bei Anschluß des Wehneltzylinders können allgemeine Versuche über Katodenstrahlen durchgeführt werden (Einfluß einer negativen Gitterspannung auf den Elektronenstrahl).
Die Röhre ist mit einem Restdruck Neon versehen. Dadurch wird der Verlauf des Elektronenstrahles als angeregte Gassäule sichtbar.

Technische Daten:
Anodenspannung: 350 V –
Heizspannung: 6,3 V ≃
Gitterspannung: –50 V – regelbar

Zum Betrieb der Röhre werden benötigt:
1 Halterung (08 5130 89)
1 Stromversorgungsgerät für Mittelspannung SV 59/52 (08 5086 89)
1 Drehspul-Demonstrations-Instrument (08 5078 38) oder
1 Demonstrations-Drehspul-Meßinstrument Typ DsD (08 5080 38)
Verbindungsleiter

08 5128 89 Perriror V 9



08 5128 89

08 5130 89



08 5129 89 Elektrische Radiometerröhre (mit geheizter Katode)

Die Röhre dient zur Demonstration der mechanischen Wirkung von Katodenstrahlen. Durch die Katodenstrahlen wird ein in der Röhre befindliches Rädchen in Bewegung gesetzt. Bei Ablenkung des Strahles erfolgt eine Abbremsung des Rädchens und eine entgegengesetzte Bewegung. Bei Anschluß des Wehneltzylinders sind eine Reihe allgemeiner Versuche mit Katodenstrahlen möglich.
Die Röhre ist mit einem Restgasdruck Neon versehen. Dadurch wird der Verlauf der Elektronenstrahlen als angeregte Gassäule sichtbar.

Technische Daten:
Anodenspannung: 350 V –
Heizspannung: 6,3 V ≃
Gitterspannung: – 50 V – regelbar

Zum Betrieb der Röhre werden benötigt:
1 Halterung (08 5130 89)
1 Stromversorgungsgerät für Mittelspannung SV 59/52 (08 5086 89)
Verbindungsleiter

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5129 89

08 5130 89



08 5130 89
Halterung für Röhren mit geheizter Katode

Das Gerät dient zur Halterung der unter 08 5126 bis 08 5129 89 beschriebenen Röhren mit geheizter Katode. An der Halterung sind die Röhrenfassung, 2 Meßklemmen für den Wechselstrommagneten, 2 Meßklemmen für die Ablenkung der Braunschen Röhre angebracht. Oben sind die Buchsen zum Anschluß des Kippgerätes für die Braunsche Röhre. An der Seite befindet sich die Anschlußschnur für das Stromversorgungsgerät. Die einzelnen Anschlüsse für Anoden-, Heiz- und Gitterspannung sind farbig gekennzeichnet.
Zum Aufbau der Halterung werden benötigt:
1 V-Fuß
1 Stativstab } aus Präzisions-Stativmaterial (08 1001 89)

08 5131 89 Kippgerät für die Braunsche Röhre

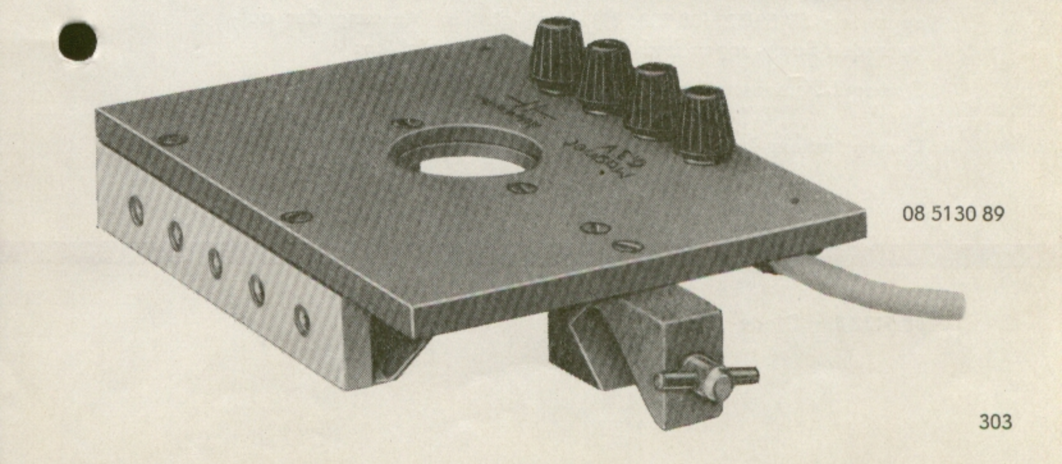
Das Kippgerät ermöglicht, das Prinzip eines Elektronenstrahloszillographen in Verbindung mit der Braunschen Röhre BR 2 zu demonstrieren und elektrische Schwingungen mit dieser Röhre darzustellen. Die Schaltung befindet sich auf einer Hartpapierplatte, die über eine Steckverbindung mit der Halterung für Röhren mit geheizter Katode verbunden wird.
Zur Erzeugung der Kippschwingungen dient eine Glimmlampe GLK 34-04. Die Frequenz der Kippschwingung ist über ein Potentiometer regelbar. Die Vertikalablenkung des Elektronenstrahls erfolgt durch einen Elektromagneten.
Für den Betrieb des Gerätes werden benötigt:
Stromversorgungsgerät für Mittelspannung SV 59/52 (08 5086 89)
Braunsche Röhre BR 2 (08 5127 89)
Halterung für Röhren mit geheizter Katode (08 5130 89)
Elektromagnet (z. B. aus Aufbauteilen)

08 5130 89 Rorhalt V 9
08 5131 89 Braunkip V 9

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5131 89



08 5130 89



08 5132 89 Demonstrationsmodell „Diode“

Das Gerät dient zur Demonstration des Aufbaues und der Wirkungsweise von Elektronenröhren, insbesondere der Zweielektrodenröhre. Folgende Experimente sind u. a. mit der Röhre möglich: Nachweis der Glühemission, Nachweis des Anodenstromes, Aufnahme einer I_A-U_A- Kennlinie, Ventilwirkung der Diode, Gleichrichterwirkung der Diode. Zur Erläuterung des Aufbaues der Diode ist es zweckmäßig, die Röhre zu projizieren. Eine Projektion ist mit dem Experimentierprojektor „Polylux" oder mit einer optischen Bank möglich. Das Projektionsbild bietet die Möglichkeit, vom realen Objekt zum Schaltsymbol überzugehen, da Anordnung und Form der Elektroden mit ihrer symbolischen Darstellung gut übereinstimmen.
Die Röhre besitzt zwei Elektroden, die Katode und die Anode. Sie sind in einem 100 mm langen Glaskolben mit einem Vakuum von 10^{-5} Torr untergebracht. Die Anschlüsse für die Katode und die Anode befinden sich an einem Kunststoffsockel am unteren bzw. oberen Ende des Glaskolbens. Da die Röhre direkt geheizt wird, bildet der Heizfaden gleichzeitig die Katode. Zur Halterung der Röhre wird der Rundfuß (08 1070 89) empfohlen.

Technische Daten:
Heizspannung: 6,3 V $\simeq$
Heizstrom: 3 A
Anodenspannung: 250 V –

Zum Betrieb der Röhre wird das Stromversorgungsgerät für Mittelspannung SV 59/52 (08 5086 89) benötigt. Zur Messung der auftretenden Spannungen und Ströme werden empfohlen:

Drehspul-Demonstrations-Instrument (08 5078 38)
oder
Demonstrations-Drehspul-Meßinstrument Typ DsD (08 5080 38)



08 5132 89



08 5133 89 Demonstrationsmodell „Triode"

Das Gerät dient zur Demonstration des Aufbaues und der Wirkungsweise einer Triode. Folgende Experimente sind u. a. möglich: Demonstration der Steuerung des Anodenstromes durch kleine Änderungen der Gitterspannung, Aufnahme einer I_A-U_G-Kennlinie, Aufnahme von I_A-U_A-Kennlinien und Bestimmung der statischen Parameter Steilheit, Durchgriff und innerer Widerstand.

Zur Erläuterung des Aufbaues der Triode kann man die Röhre mit dem Experimentierprojektor „Polylux" oder mit einer optischen Bank projizieren. Durch die Übereinstimmung von Anordnung und Form der Elektroden bietet sich die Möglichkeit, vom realen Objekt zum Schaltsymbol überzugehen. Die Röhre besitzt drei Elektroden, die Katode, die Anode und das Gitter. Sie befinden sich in einem 100 mm langen Glaskolben mit einem Vakuum von 10^{-5} Torr. Der Anschluß für die Anode befindet sich an einem Kunststoffsockel am oberen Ende des Glaskolbens, die Anschlüsse für die Katode und für das Gitter an einem Kunststoffsockel am unteren Ende des Glaskolbens. Der Heizfaden bildet gleichzeitig die Katode, da die Röhre direkt geheizt wird. Zur Halterung der Röhre wird der Rundfuß (08 1070 89) empfohlen.

Technische Daten:

Heizspannung: 6,3 V ≃
Heizstrom: 3 A
Anodenspannung: 250 V –
Gitterspannung: –30 V – (bis 1 A belastbar)

Zum Betrieb der Röhre wird das Stromversorgungsgerät für Mittelspannung SV 59/52 (08 5086 89) sowie eine Gleichspannungsquelle 30 V/1 A benötigt. Das Stromversorgungsgerät SV 59/52 liefert zwar eine Gitterspannung von 0 . . . 50 V. Sie ist aber wegen der geringen Stromstärke ($I \approx 1$ mA) mit elektro-dynamischen Meßgeräten nicht meßbar. Es wird die Verwendung einer fremden, leistungsfähigen Gitterspannungsquelle bis 30 V in Verbindung mit einem Potentiometer empfohlen.

Zur Messung der auftretenden Spannungen und Ströme werden empfohlen:
Drehspul-Demonstrationsinstrument (08 5078 38)
oder
Demonstrations-Drehspul-Meßinstrument Typ DsD (08 5080 38)

08 5133 89 Triode V 9



08 5133 89



08 5135 36 Leuchtschirm Perlux

Abmessungen: 13 cm x 18 cm

08 5136 36 Leuchtschirm Perlux

Abmessungen: 18 cm x 24 cm

Diese beiden grün fluoreszierenden Leuchtschirme dienen dem Nachweis von Röntgenstrahlen und der Untersuchung ihrer Durchstrahlungseigenschaften. Die Leuchtschirme werden in lichtdichter Verpackung geliefert.

08 5145 89 Leydener Flasche 16 cm

Die Leydener Flasche ist ein Hochspannungskondensator und dient zum Nachweis der Möglichkeit, vorübergehend elektrische Energie direkt zu speichern. Sie besteht aus einem zylindrischen Glasgefäß und ist von innen und außen mit einem Stanniolbelag versehen. Der Durchmesser des Glases beträgt 76 mm.

08 5146 89 Leydener Flasche 26 cm

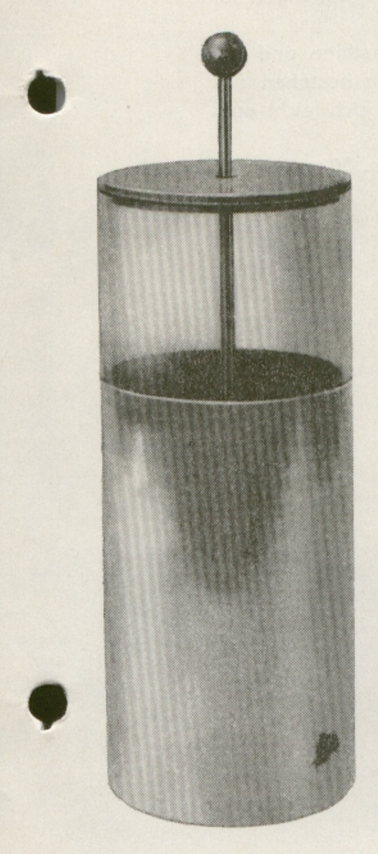
mit einem Gefäßdurchmesser von 105 mm, sonst wie 08 5145 89

08 5147 89 Isolierstuhl

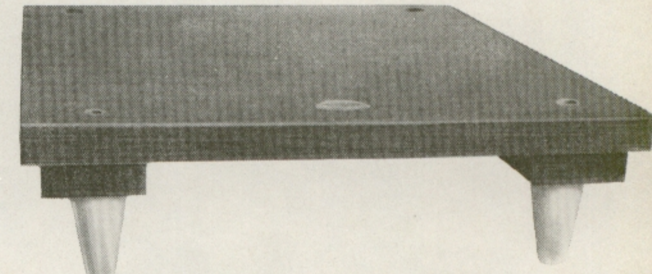
Auf Grund seiner Isolationseigenschaften geeignet für Versuche zur Elektrostatik.

08 5135 36	Perlux 13	
08 5136 36	Perlux 18	V 9/10
08 5145 89	Leydfla 16	E 9
08 5146 89	Leydfla 26	E 9
08 5147 89	Isostuhl	E 9





08 5145 89
08 5146 89



08 5147 89



08 5141 89 Influenzmaschine

Das Gerät dient zur Erzeugung von hohen Gleichspannungen für elektrostatische Versuche.

Die Influenzmaschine ist eine selbsterregende Maschine und hat einen Plattendurchmesser von 200 mm. Die Platten bestehen aus PVC hoher Isolation. Die Leydener Flaschen lassen sich leicht auswechseln.

Funkenlänge bei 50 % Luftfeuchtigkeit und 20 °C ca. 50 mm.

08 5141 89 Influma V 6/8/9/10/11

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5141 89



08 5151 89 Demonstrationsglimmlampe

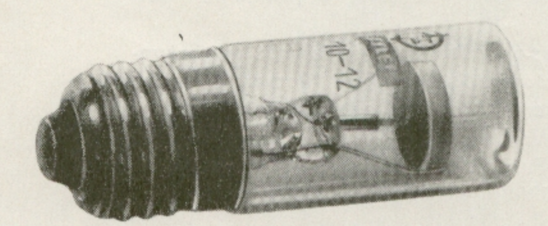
Die Glimmlampe hat eine binäre Anzeige. Die Elektroden sind als „L" und als „O" ausgebildet. Der Kolbendurchmesser beträgt 30 mm. Der Sockel der Glimmlampe ist passend für die Halterung für Röhren mit geheizter Katode (08 5130 89).
Betriebsspannung: 210 ... 230 V

08 5152 89
Großraummelderöhre GRM 10-12, 220 V

Die Glimmröhre dient zur Anzeige des Spannungszustandes. Sie ist für Gleich- und Wechselspannung geeignet, mit einem eingebauten Vorwiderstand versehen und darf nur mit der angegebenen Spannung betrieben werden. Beim Anlegen einer höheren Spannung ist ein zusätzlicher Vorwiderstand zu verwenden. Die Glimmlampe ist in einen Sockel E 27 einschraubbar.

08 5151 89 Glilambi E 8
08 5152 89 Melderor





08 5152 89

08 5151 89

08 5130 89



08 5155 89 Tesla-Apparat

Der Tesla-Apparat erzeugt hochgespannte, hochfrequente Ströme, die durch Funkenbildung angezeigt werden.
Das hochfrequente elektrische Feld und seine Wirkung können u. a. mit der Geißlerschen Röhre oder mit einer Glimmlampe nachgewiesen werden.
Der Tesla-Transformator besteht aus einer Primärspule, der Sekundärspule, einem Kondensator und einem Unterbrecher, der nach dem Prinzip des Wagnerschen Hammers arbeitet. Die Windungszahl der Primärspule kann durch Verstellen des oberen Abgriffes geändert werden. Dadurch wird die Funkenlänge bestimmt.
Betriebsspannung: 20 . . . 25 V
Stromaufnahme: ca. 1 A
Eine Geißlersche Röhre wird mitgeliefert.

Zum Betrieb wird benötigt:
Stromversorgungsgerät für Niederspannung SV 59/50 (08 5085 89)



08 5155 89



08 5165 89 Schullautsprecher

Er dient zum Nachweis von elektrophysikalischen Erscheinungen auf dem Gebiet der Niederfrequenz-Technik. Außerdem wird er in Verbindung mit dem Experimentiergerät für Hochfrequenz-Technik benutzt. Er befindet sich in einem würfelförmigen, grau Hammerschlag gespritztem Stahlblechgehäuse mit einer Kantenlänge von 200 mm.

Leistung: 1,5 W

Eingang: 7 k Ω und 4 Ω, umschaltbar

08 5165 89 Lautspre V 10

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5165 89



08 5170 89 Wulf-Elektroskop

Das Gerät ist geeignet für Spannungs- und Strommessungen. Es gestattet die statische Messung von Spannungen, den Nachweis schwächster elektrischer Ströme und wird somit zu einem hervorragend geeigneten Gerät bei der Durchführung von Versuchen zur Elektrostatik und Radioaktivität. Seine besonderen Vorzüge sind seine Einfachheit und die Möglichkeit der Einstellung der Empfindlichkeit und damit des Meßbereiches.

Das Elektroskop besteht im wesentlichen aus drei Teilen:
dem Gehäuse, dem Elektroskopsystem, der Influenzplatte.

Das Gehäuse bildet ein beiderseitig durch Glasplatten verschlossener Zylinder, der von einem gut isolierten kurzen Stativstab (Ø 13 mm) getragen wird. Am Gehäuse ist eine Meßklemme angebracht. Das auswechselbare und gut gegen das Gehäuse isolierte Elektroskopsystem hängt im Inneren des Gehäuses. Es besteht aus einem Systemträger mit einem gewendelten Aluminiumfoliebändchen von 1 mm Breite und 7 μm Stärke. Der Systemträger befindet sich an einem Stab, an dessen oberem Ende ein mit einer 4-mm-Bohrung versehener Ladekopf angebracht ist. Die Bohrung dient der Aufnahme von Zusatzgeräten, wie Ionisationskammer, Zählrohr u. ä.

Die ebenfalls gegen das Gehäuse gut isolierte Influenzplatte ist verschiebbar und zur Aufnahme einer Hilfsspannung geeignet; sie kann dem Bändchen je nach Bedarf genähert oder von ihm entfernt werden. Dadurch werden Empfindlichkeit und Meßbereich in weiten Grenzen variiert.

Zur besseren Beobachtung der Ausschläge kann das System auf einen Schirm projiziert und damit einem großen Zuschauerkreis sichtbar gemacht werden.

Spannungsanzeigebereiche:	> 1 V mit Hilfsspannung
	>50 V ohne Hilfsspannung
Gehäusedurchmesser:	ca. 100 mm

08 5170 89 Wulkop V 9/10/11

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5170 89



08 5171 89 Zusätze zum Wulf-Elektroskop

Die Zusatzteile zum Wulf-Elektroskop (Zählrohrfassung, Ionisationskammer, Zinkplatte und Spiralelektrode) sind für Demonstrationsexperimente zur Atomphysik bestimmt. Die Zählrohrfassung dient zum Anschluß eines handelsüblichen Zählrohrs an das Wulf-Elektroskop. Sie wird mittels des angesetzten Steckerstiftes auf den Ladekopf des Elektroskops gesetzt. Der Ladekopf wird über einen Höchstohmwiderstand an den negativen Pol der Spannungsquelle angeschlossen. Das Anschlußkabel an der Fassung wird mit dem Pluspol verbunden. Tritt ionisierende Strahlung in das Zählrohr ein, so wird das Elektroskopsystem entladen.
Die Ionisationskammer dient zur Messung von Ionisationsströmen, die in Luft durch die Strahlung eines radioaktiven Präparats entstehen.
Die Kammer besteht aus einem zylindrischen Metallgehäuse. Die Bodenplatte ist sehr gut gegen das Gehäuse isoliert und wird an die Influenzplatte des Elektroskops angeschlossen. Das Gehäuse wird mit dem positiven, das Elektrometergehäuse mit dem negativen Pol einer Spannungsquelle von ca. 400 V verbunden. Bringt man ein radioaktives Präparat in die Kammer, so ist der Ionisationsstrom durch die Zahl der Bändchenausschläge meßbar. Durch Schlauchanschlüsse an der Ionisationskammer können auch gasförmige radioaktive Stoffe (z. B. Thoron) verwendet werden. Damit ist es möglich, die Halbwertszeit von Thoron zu bestimmen.
Die Zinkplatte und die Spiralelektrode dienen zur Demonstration des äußeren lichtelektrischen Effektes (Hallwachseffekt).
Die Zinkplatte wird an einer Holtzschen Klemme befestigt und mit dem negativen Pol einer Spannungsquelle (ca. 400 V) verbunden. Der positive Pol wird über einen Schutzwiderstand an das Bändchen des Elektrometers gelegt. Die Spiralelektrode ist mit der Influenzplatte verbunden. Fällt ultraviolettes Licht auf die frisch geschmirgelte Zinkplatte, so gelangen Fotoelektronen zur Spiralelektrode, deren Aufladung am Bändchenausschlag zu beobachten ist.

Für die Durchführung der Experimente werden benötigt:
Wulf-Elektroskop (08 5171 89)
Stromversorgungsgerät für Mittelspannung SV 59/52 (08 5086 89)
Zählrohr VA-Z 118 (08 7031 89)
Hochohmwiderstand
Widerstand 1 MOhm
Radioaktives Präparat (08 7020 89)
Holtzsche Klemme z. B. aus dem Präzisions-Stativmaterial (08 1001 89)
UV-Lichtquelle, z. B. Bogenlampe
Verbindungsleiter

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5171 89



08 5201 89 Schülermeßgerät „Polyzet IV"

Das Gerät entspricht in seiner Ausführung einem modernen Vielfachmeßgerät, lediglich der sonst übliche Meßbereichswahlschalter ist durch einen Wahlstecker ersetzt. Es ist geeignet für Stromstärkemessungen bei Gleich- und Wechselstrom, für Spannungsmessungen bei Gleich- und Wechselspannung und für Widerstandsmessungen. Es besitzt 11 Meßbereiche. Durch einen in der Bodenplatte befindlichen Schalter kann der Meßgleichrichter abgeschaltet werden, so daß sein Drehspulmeßwerk auch zum Nachweis von Wechselspannungen mit niedrigster Frequenz benutzt werden kann. Der Nullpunkt ist deshalb auf der Skale etwas nach rechts verschoben. Zur Widerstandsmessung wird in das Gerät eine Monozelle eingesetzt.

Technische Daten und Meßbereiche:
Drehspulmeßgerät mit eingebautem, abschaltbarem Gleichrichter
Innenwiderstand im Grundmeßbereich 1 V (1 mA): 1 kΩ
Gebrauchslage: liegend
Meßfehler: 5 %
Meßbereiche:
Gleichstrom: 1 mA, 10 mA, 25 mA, 100 mA, 500 mA, 2,5 A
Wechselstrom: wie bei Gleichstrom
Gleichspannung: 1 V, 5 V, 10 V, 50 V
Wechselspannung: wie bei Gleichspannung
Widerstandsmessung: 1 kΩ

08 5201 89 Polyzet 4 V 8/9/10 E 12

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5201 89



08 5205 89 SEG Elektrik

Dieser Experimentiersatz ist geeignet zur Durchführung aller Schülerexperimente zu den Themen des Lehrplanabschnitts „Elektrizitätslehre“ wie Wärme- und Lichtwirkung, magnetische Wirkung, chemische Wirkung, Gesetze des Gleich- und Wechselstromkreises, Transformator, Induktion.
Als Klassensatz werden 15 Stück benötigt.
Der Satz besteht aus:

4 Grundbretter
für Aufsteckteile
4 Abdeckplatten
1 Widerstand 100 Ω/5 W
1 Kupferdraht 1 m, Ø 0,3 mm
1 Eisendraht 1 m, Ø 0,3 mm
3 Konstantandrähte 1 m,
Ø 0,3 mm
1 Hebelschalter
1 Taste
1 Drehregler 50 Ω/20 W
2 Isolierstiele
2 Füße
1 Spule 250/500 Windungen
1 Spule 750/1000 Windungen
1 Blattfeder mit Isolierblatt
1 Kontaktspitze
1 Kontaktspitze
mit Isolierklammer
1 U-Kern geblättert,
mit Klemmfeder

Aufsteckteile:
2 Lampenfassungen E 10
1 Widerstand 50 Ω/5 W
1 I-Kern geblättert,
mit Klemmfeder
2 Maniperm-Rundstabmagnete
1 Magnetnadelträger
1 Magnetnadel
1 Streuer für Eisenfeilspäne
1 Auflagebrett
1 Satz Kleinteile (2 Lampen,
6 V/0,5 A, 2 Lampen 6 V/0,05 A
1 Heft Polreagenzpapier,
10 Sicherungsdrähte 1 A,
1 Lampe 1,8 V)
6 Brückenstecker, 4 cm

Zur Durchführung der vorgesehenen Versuche mit dem SEG Elektrik werden aus anderen Schülerexperimentiergeräten folgende Einzelteile benötigt:

aus 08 3441 89 SEG Kalorik 1 Bimetallstreifen
aus 08 4101 89 SEG Optik 4 T-Füße

08 5205 89 SEG elgru V 8/9/10/12

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5205 89



08 5204 89 SEG Elektrik, Ergänzungssatz

Zum Schülerexperimentiersatz Elektrizitätslehre wird zur Erweiterung des Versuchsprogammes folgender Ergänzungssatz empfohlen:

2 Grundbretter
1 Fassung E 10
1 Heißleiter
1 Hebelumschalter
1 Hebelschalter
1 Relais
2 Elementenhalter
1 Halter für Elektroden
1 Satz Elektroden (2 x Blei, 1 x Kohle, 1 x Kupfer, 1 x Zink, 1 x Eisen, 1 x Aluminium)

Als Klassensatz werden 15 Stück benötigt.



08 5204 89



08 5206 89
SEG Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik

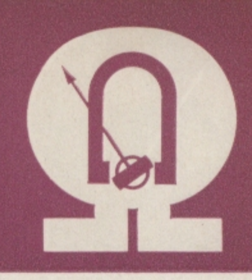
Dieser Experimentiersatz ist geeignet zur Durchführung aller Schülerexperimente in gleicher Front zu den Stoffkomplexen Halbleiter, Hochfrequenz, Elektronik.
Als Klassensatz werden 15 Stück benötigt.
Der Satz besteht aus folgenden Einzelteilen:

2 Grundbretter, 4buchsig
1 Röhrenbrett
1 Röhre EC 92
1 Germaniumdiode OA 825
1 Transistor GC 815
1 RF-Spule
1 Schichtwiderstand 5 kΩ
1 Schichtwiderstand 10 kΩ
1 Schichtwiderstand 200 kΩ
1 Kondensator 0,1 μF
1 Kondensator 1 μF
1 Kondensator 4 μF
1 Kondensator 100 pF
1 Drehkondensator 500 pF
1 Elektrolytkondensator 25 μF
1 Paar Kopfhörer
10 Brückenstecker 2 cm
5 Brückenstecker 4 cm
1 Zweiadriges Verbindungskabel, 10 cm

Zur Durchführung der vorgesehenen Versuche mit dem SEG Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik werden aus anderen Schülerexperimentiergeräten folgende Einzelteile benötigt: aus 08 5205 89 SEG Elektrik 4 Grundbretter für Aufsteckteile, 2 Lampenfassungen E 10, 1 Relais

08 5206 89 SEG hagru V 9/10/12

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5206 89



08 5207 89 SEG Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik, Ergänzung P 10

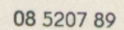
Der Zusatz P 10 des Schülerexperimentiergerätes Halbleiter-Hochfrequenz ist so zusammengestellt, daß er in Verbindung mit der Grundausstattung allen Anforderungen des Praktikums der Klasse 10 der allgemeinbildenden polytechnischen Oberschule zu diesem Themenkreis genügt. Zu einem Klassensatz des Grundgerätes genügen 5 Zusatzgeräte P 10, um alle entsprechenden Praktikumsversuche ausführen zu können.

Der Zusatz P 10 umfaßt folgende Einzelteile:

1 Germanium-Flächengleichrichter OY 111
1 HF-Spule mit Mittelabgriff
1 Potentiometer 100 Ω
1 Potentiometer 1 kΩ
1 Schichtwiderstand 1 kΩ
1 Kondensator 500 pF
1 Spule 500/2500 Windungen
2 Spulenzwischenstecker
1 Drehkondensator 500 pF
1 Schichtwiderstand 500 kΩ
1 Schichtwiderstand 1 MΩ
1 HF-Spule, schwenkbar

08 5207 89 SEG halb 10 V 10





08 5207 89



08 5208 89 SEG Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik, Ergänzung P 12

In Verbindung mit dem Schülerexperimentiergerät Halbleiter-Hochfrequenz, Grundausstattung und Ergänzung P 10 gestattet die Zusammenstellung dieses Satzes die Durchführung aller erforderlichen Praktikumsversuche dieses Stoffgebietes in der Klasse 12 der erweiterten Oberschule. 5 Sätze des Zusatzes P 12 werden für die Ausgestaltung des Praktikums als ausreichend betrachtet.
Der Satz setzt sich aus folgenden Einzelteilen zusammen:

1 Röhrenbrett mit Schablonen
1 Röhre Pentode (EF 80 oder EL 83)
1 Transistor GC 872
1 Schichtwiderstand 2 kΩ
1 Schichtwiderstand 5 kΩ
1 Schichtwiderstand 25 kΩ
1 Schichtwiderstand 40 kΩ
1 Schichtwiderstand 60 kΩ
1 Schichtwiderstand 100 kΩ
1 Kondensator 5000 pF
1 Elektrolytkondensator 50 μF
1 RC-Kombination
4 Brückenstecker 2 cm
4 Brückenstecker 4 cm
1 zweiadriges Verbindungskabel 30 cm

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5208 89



Verbindungsleiter

Die Verbindungsleiter bestehen aus Cu-Leitungen mit einem Querschnitt von 0,75 mm^2. Sie sind mit dicker weißer Kunststoffisolierung versehen. Die Bananenstecker sind angegossen und haben eine Abzweigbuchse. In jedem Satz befinden sich jeweils eine Hälfte Leitungen mit grauen Steckern und eine Hälfte mit schwarzen Steckern.

Katalog-Nr.	Anzahl	Länge in cm
08 5258 89	6	10
	4	20
	2	50
08 5255 89	10	100
08 5256 89	2	200

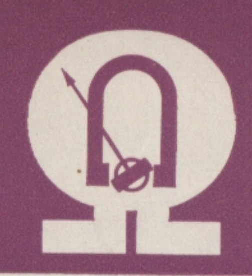
08 5257 89 Aufbewahrung für Verbindungsleiter

Zur Aufbewahrung der unter Katalog-Nr. 08 5255 89 und 08 5256 89 aufgeführten Verbindungsleiter dient ein Brett, das mit Bohrungen zum Einstecken der Verbindungsleiter versehen ist.

08 5258 89 Verbindungsleiter für Schülerexperimentiergeräte mit Aufbewahrung

(Anzahl der Verbindungsleiter siehe Tabelle)
Dieser Satz wird vorwiegend für SEG Elektrik und SEG Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik benötigt.

08 5255 89	**Verbilei 10**	**V 6/8/9/10**
08 5256 89	**Verbilei 20**	**V 6/8/9/10**
08 5257 89	**Aufbewar**	
08 5258 89	**SEG verbi**	**V 8/9/10**



08 5255 89 / 08 5256 89 / 08 5258 89



08 5272 89 Tafelschaltgerät

Das Tafelschaltgerät ist eine Universal-Demonstrationstafel, die die Durchführung von Experimenten in Vertikaldemonstration ermöglicht. Sie ist zunächst für Grundlagenversuche zur Elektrizitätslehre vorgesehen. In der Weiterentwicklung sind auch Zusatzteile für Experimente zur Aero- und Hydromechanik, Mechanik der Festkörper und der Elektronik vorgesehen.
Das Gerät besteht aus der Demonstrationstafel und dem Aufbewahrungskasten mit Laschen, Steckern und elektrischen Bauelementen.
Die Demonstrationstafel besteht aus Blech mit einer dahinter befindlichen Isolierplatte und hat eine Größe von 550 mm x 550 mm. In der Tafel und in der Isolierplatte befinden sich im Abstand von jeweils 50 mm 11 x 11 Löcher.
Die Demonstrationstafel ist an dem Aufbewahrungskasten für die einzelnen Bauteile befestigt. Für die Aufstellung der Stromversorgungsgeräte ist die Deckplatte des Aufbewahrungskastens hinter der Demonstrationstafel vorgesehen. Für die Aufstellung von Meßgeräten befindet sich an der Oberkante der Tafel eine Konsole.
Die Größe der Aufsteckelemente beträgt 100 mm bzw. 200 mm. Sie werden mit Laschenstücken an Klemmsteckern mit Druckfedern befestigt. Die Aufsteckelemente sind auf einer Seite mit den entsprechenden Schaltsymbolen versehen, so daß sie sowohl als Realelemente als auch als symbolische Darstellung verwendet werden können. Die Klemmstecker haften nur in der Isolierplatte. Dadurch ist die Blechtafel nicht stromführend. Die Klemmstecker dienen der Befestigung der einzelnen Bauelemente oder dem Anschluß der Stromversorgungsgeräte bzw. der Meßinstrumente mit Bananenstecker über die vordere Bohrung oder mit Aufsteckbuchsen hinter der Isolierplatte. Die Meßgeräte werden im Schaltbild durch nichtleitende Applikationen dargestellt.
Die Verbindungsleiter bestehen aus Verbindungslaschen, die mit Isolierschlauch überzogen sind und ebenfalls mit den Klemmsteckern befestigt werden. Sie sind in verschiedenen Längen im Gerät vorhanden.
Die Blechtafel bietet die Möglichkeit, unter Verwendung von Manipermmagneten zusätzliche Symbole anzubringen. Die nachstehend aufgeführten Bauelemente bzw. Teile sind im Gerät enthalten und unter der angegebenen Katalog-Nr. auch einzeln zu beziehen.
Siehe auch Seiten 338/339.

08 5272 89 Taschalt V 6/8/9/10

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5272 89



Im Gerät vorhandene Anzahl	Art des Bauelementes	Katalog-Nr.
1	Widerstand 47 Ohm/20 W	08 5273 89
3	Widerstand 100 Ohm/20 W	08 5274 89
1	Widerstand 150 Ohm/20 W	08 5275 89
3	Glühlampe 6 V/0,6 W	08 5276 89
2	Ausschalter	08 5277 89
1	Umschalter	08 5278 89
1	Heißleiter (Thermistor) TNA 24/100	08 5279 89
3	Elementenhalter (ohne Monozelle)	08 5280 89
1	Heizspirale 6 V/23 W	08 5281 89
1	Schiebewiderstand 24 Ohm	08 5282 89
1	Elektrolytkondensator 500 μF/25 V	08 5283 89
1	Drehschichtpotentiometer 25 kOhm/0,5 W, linear	08 5284 89
1	Glühlampe 6 V/15 W (Sofitte)	08 5285 89
1	Drahtdrehwiderstand (Potentiometer) 30 Ohm/25 W	08 5286 89
1	Drahtwiderstand Cu 0,2 mm Ø 6 V/1,1 Ohm	08 5287 89
1	Drahtwiderstand Fe 0,2 mm Ø 6 V/8 Ohm	08 5288 89
1	Drahtwiderstand Konstantan 0,2 mm Ø 6 V/30 Ohm	08 5289 89
1	Drahtwiderstand Konstantan 0,25 mm Ø 6 V/20 Ohm	08 5290 89
1	Drahtwiderstand Konstantan 0,35 mm Ø 6 V/10 Ohm	08 5291 89
4	Meßgeräteapplikationen (als Strom- und Spannungsmesser gekennzeichnet)	08 5292 89
1	Stativstab 550 mm mit Gewinde M 8	08 5293 39
4	Kreuzgriffschraube	08 5294 89
24	Klemmstecker	08 5295 89

Siehe auch Seiten 336/337.

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5272 89
(Versuchsaufbau)



08 5148 89 Kondensator BK 8

Das Gerät dient zur schnellen Bereitstellung von Kondensatoren verschiedener Kapazität für Experimente zu den Stoffgebieten elektrisches Feld, Wechselstromkreis und elektrische Schwingungen. Es ist auch für den Einsatz im physikalischen Praktikum, besonders der Klasse 10, gut geeignet.

Der Kondensator BK 8 besteht aus 6 parallelgeschalteten Kondensatorgruppen verschiedener Kapazität. Die einzelnen Kondensatorgruppen sind in einem offenen Behälter untergebracht. Jede Kondensatorgruppe ist mit einem Kontakt verbunden, der an der Außenwand des Behälters befestigt ist. Durch Schließen dieses Kontaktes werden verschiedene Kondensatoren angeschlossen und damit unterschiedliche Kapazitäten erreicht. Die maximale Kapazität beträgt 8 μF.

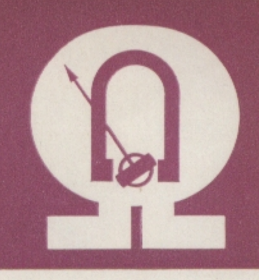
08 5149 89 Kondensator BK 60

Das Gerät dient zur schnellen Bereitstellung von verschiedenen Kondensatoren großer Kapazität für Experimente zum Stoffgebiet elektrisches Feld und elektrische Leitungsvorgänge, wie z. B. der Aufnahme von Entladungskurven und der Glättung von pulsierendem Gleichstrom.

Der Kondensator BK 60 besteht aus 8 Elektrolyt-Kondensatoren mit einer Kapazität von je 30 μF und 300 V Arbeitsspannung. Je 2 hintereinandergeschaltete Kondensatoren bilden eine Gruppe. Die Kondensatoren sind in einem offenen Behälter untergebracht und auf einer gemeinsamen Kontaktplatte befestigt. Die maximale Kapazität beträgt 60 μF.

08 5148 89	**Konsator 8**	**V 10**
08 5149 89	**Konsator 60**	**E 9**

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5149 89

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5209 89



08 5209 89 Black-box
Ergänzung zum SEG Elektrik

Die Black-box dient der Erweiterung des Schülerexperimentiersatzes Elektrik.
Dieses Zusatzteil ermöglicht die Bestimmung der Art eines unbekannten elektrischen Bauelementes nach der „Black-box-Methode". Es gestattet einen schnellen Aufbau einer Black-box mit einem von außen nicht sichtbaren elektrischen Bauelement aus dem SEG Elektrik bzw. aus dem SEG Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik.
Das Unterteil der Black-box besteht aus einer Grundplatte, an der eine Verschlußklappe mit zwei Winkelfedern befestigt ist. In dem Unterteil befinden sich zwei Bohrungen im Abstand der Aufsteckteile aus dem Schülerexperimentiergerät. Das jeweils zu verwendende elektrische Bauelement wird durch diese Bohrungen hindurch in ein im SEG vorhandenes Grundbrett, das als Träger dient, gesteckt. Die Verwendung des Grundbrettes ermöglicht einen einwandfreien Anschluß der Spannungsquelle und der Meßinstrumente.

Für die Untersuchung sind folgende Bauelemente zu empfehlen:
aus dem SEG Elektrik (08 5205 89):
Aufsteckteil mit ohmschen Widerstand
Spule
aus dem SEG Elektrik, Ergänzungssatz (08 5204 89):
Elementenhalter (zum Einklemmen eines Holz-, Glasstabes o. ä. als Isolator)
aus dem SEG Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik (08 5206 89):
Kondensator (keinen Elektrolytkondensator verwenden!)
aus dem SEG Halbleiter-Hochfrequenz-Elektronik, Ergänzung P 10 (08 5207 89):
Germanium-Flächengleichrichter OY 111 bzw. Siliziumdiode

Bei Verwendung der Spule aus dem SEG Elektrik muß die zusätzliche Steckvorrichtung verwendet werden, da die Spulen nur mit Steckbuchsen versehen sind.
Durch Messungen des elektrischen Stromes bei Gleichspannung mit unterschiedlicher Polung sowie bei Wechselspannung erfolgt die Bestimmung des unbekannten elektrischen Bauelementes.
Bei der Untersuchung ist bei dem jeweiligen Bauelement für jeden Arbeitsschritt der gleiche Spannungswert zu verwenden. Bei der Verwendung des Kondensators muß nach jedem Arbeitsschritt eine Entladung erfolgen.
Die Ergebnisse der einzelnen Arbeitsschritte ermöglichen dann eine eindeutige Festlegung des Bauelementes auf Grund des charakteristischen Verhaltens.
Bei der Wahl der Spannungswerte muß unbedingt auf die Kenngrößen des verwendeten Bauelementes geachtet werden, damit eine Zerstörung durch Überbelastung vermieden wird.

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5039 89



08 5039 89 Vielfachmeßinstrument LAVO - 2

Dieses Meßinstrument eignet sich zur Messung von Spannungen, Strömen, Widerständen und Kapazitäten. Ein dreiteiliger Schiebeschalter dient zur Wahl der Stromart.

Meßbereiche (Strom und Spannung)

1 bis 1000 mA
1 bis 30 V
1 bis 100 V
1 bis 300 V
1 bis 1000 V

Meßbereiche (Widerstand und Kapazität)

2 . . . 40 . . . 500 Ω
0,2 . . . 4 . . . 50 KΩ
0,02 . . . 0,2 . . . 2 MΩ
2 . . . 10 . . . 30 nF

Das Gerät ist sehr handlich.

Masse:	380 g
Abmessungen:	95 mm x 132 mm x 45 mm
Skalenbogenlänge:	78 mm

08 5039 89 Universalmesser LAVO 2

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5040 38



08 5040 38 Universalmeßgerät PU 120

Das Gerät ist für einen sehr großen Anwendungsbereich geeignet. Folgende Messungen können damit ausgeführt werden:

1. Messungen an Transistoren
2. Messungen an Dioden
3. Messungen von Gleichspannungen, Gleichströmen, Wechselspannungen und Widerständen
4. Gleichstrommessungen mit Nebenwiderstand
5. Gleichspannungsmessungen mit Vorschaltwiderstand
6. Messung von Wechselspannungen mit Meßwandler oder Vorschaltwiderstand
7. Spannungspegelmessungen

Das Gerät ist klein und leicht.
Ein dünner Glaszeiger ermöglicht ein gutes Ablesen aller Skalenteilungen.

08 5040 38 Universalmesser PU 120

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5134 89

341/IV



08 5134 89 Röhrenhalterung mit Kippgerät RHK 3

Das Gerät ist eine Weiterentwicklung der bisher getrennt gelieferten Halterung (08 5130 89) und des Kippgerätes (08 5131 89). Es dient hauptsächlich zur Darstellung der Sinuskurve der Netzspannung mit Hilfe der Braunschen Röhre. Auf der Halterung befinden sich dazu die Röhrenfassung, 2 Meßklemmen für den Wechselstrommagneten zur Erzeugung der Kippschwingungen und 2 Meßklemmen zum Anlegen der Netzspannung. Durch Umschalten (Knebelschalter) auf Kippgerät kann mit der Braunschen Röhre gearbeitet werden.
Bei ausgeschaltetem Kippgerät dient das Gerät als Halterung für die Röhren mit geheizter Katode (08 5126 89 bis 08 5129 89).

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5089 38



08 5089 38 Transistorstromversorgungsgerät SV 15-0,6

Dieses Gerät eignet sich für Schülerübungen und besonders zum Betrieb von Transistorenschaltungen. Es ist wartungsfrei, kurzschlußsicher und hat eine hohe Langzeitkonstanz. Seine stabilisierte Ausgangsspannung kann stufenlos von 0,5 bis 1,5 Volt eingestellt werden. Der maximale Ausgangsstrom beträgt 0,6 Ampere. Je ein Drehspulinstrument dient zur Kontrolle von Spannung und Strom. Die Ausgangsspannung ist massefrei; dadurch können durch Parallel- oder Reihenschaltung mehrerer Geräte die Ausgangswerte vervielfacht werden.

Größe des Gerätes: 190 mm x 170 mm x 210 mm
Masse: etwa 4,5 kg

08 5089 38 Stromversorger SV 15

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5095 89



08 5095 89 Generator-Motor-Modell

Das Gerät eignet sich zur Demonstration der elektromagnetischen Energieumwandlung. Es dient zum Vertiefen der Kenntnisse über das Magnetfeld, über die elektromagnetische Induktion und zur Erklärung der Funktion elektromagnetischer Maschinen.

Teile:

1 Grundaufbau (Ständer mit Säule und Achse für die Rotoren und zum Befestigen des Ständerringes)
2 unmagnetische Polschuhe
2 magnetische Polschuhe
2 Spulen mit je 300 Windungen
2 Spulen mit je 1200 Windungen
1 Rotor mit einer Leiterschleife
1 Doppel-T-Rotor
1 Klemmbrett für Anschlüsse
1 Schnurlaufrad zum Ankuppeln an die Rotoren

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5037 36



08 5037 36 Nickel-Kadmium-Akkumulator

NC-Akkumulatoren liefern wie Bleisammler in bequemer Weise niedrige Gleichspannungen von großer Konstanz. Sie eignen sich deshalb besonders für Unterrichtsversuche wie Elektrolysen, Widerstandsmessungen usw. NC-Sammler haben gewisse Vorteile gegenüber dem Bleiakkumulator. Sie sind unempfindlich gegen Überladungen und Unterladungen. Sie können ohne Wartung stillgelegt werden. Sie besitzen keine korrodierenden Teile. Die Kapazität läßt nicht nach.

Daten der NC-Batterie:

Kapazität:	8 Ah
Zellenzahl:	5
Spannung:	6 V
Entladestrom:	5stündig, 1,6 Ampere
Ladespannung:	7 bis 9 V regelbar
Masse:	2 kg
Laugenfüllung:	pro Zelle 0,06 kg Kalilauge (Wichte 1,2 g/cm^3)
Abmessungen:	95 mm x 85 mm x 162 mm

Das Gehäuse besteht aus unzerbrechlichem Kunststoff.

MAGNETISMUS UND ELEKTRIZITÄTSLEHRE



08 5235 89

341/VIII



08 5235 89 SEG Elektrostatik (Zusatzgerät)

Das Schülerübungsgerät Elektrostatik ermöglicht dem Schüler bei der Behandlung der elektrischen Ladung und der damit verbundenen physikalischen Phänomene, sich durch entsprechende Versuche selbsttätig fundierte Kenntnisse aus diesem Stoffgebiet anzueignen.

Es sind: elektrisches Aufladen von Körpern
Kraftwirkung zwischen elektrisch geladenen Körpern
Ladungstrennung und Übertragbarkeit von Ladungen
Ladungsnachweis mit dem Elektroskop
Nachweis ruhender und bewegter Ladungen
Nachweis des Ladungsausgleiches